

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：揭阳市惠来同仁北实高级中学有限公司建设项目

建设单位（盖章）：揭阳市晟迅电子软件开发有限公司

编制日期：二〇二三年五月

中华人民共和国生态环境部制

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设项目工程分析 .....	10
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	22
四、主要环境影响和保护措施 .....	31
五、环境保护措施监督检查清单 .....	65
六、结论 .....	67
附图 1 项目地理位置图 .....	70
附图 2 项目红线范围及四至图 .....	70
附图 3 项目总平面布置图 .....	71
附图 4 敏感点分布图 .....	72
附图 5 揭阳市生态分级控制图 .....	73
附图 6 揭阳市饮用水源保护区分布图 .....	74
附图 7 惠来县地表水功能区划图 .....	75
附图 8 惠来县环境空气质量分区图 .....	76
附图 9 地下水环境功能区划图 .....	77
附图 10 惠来县声环境功能区划图 .....	78
附图 12 公示截图 .....	错误!未定义书签。
附件 1 不动产登记证 .....	错误!未定义书签。
附件 2 用地规划许可证 .....	错误!未定义书签。
附件 3 土地证 .....	错误!未定义书签。

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	揭阳市惠来同仁北实高级中学有限公司建设项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	余和寿	联系方式	13202084925
建设地点	揭阳市惠来县华湖镇犁集村路段 S337 线北		
地理坐标	中心坐标：E116° 20' 34.8173" ， N23° 1' 55.6958"		
国民经济行业类别	P8334 普通高中教育	建设项目行业类别	五十、社会事业与服务业——110 学校、福利院、养老院（面积 5000 平方米及以上的）——有化学、生物实验室的学校
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	22000	环保投资（万元）	110
环保投资占比（%）	0.5	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	25918.14
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析

### 一、产业政策

根据国务院发布的《产业结构调整指导目录》（2019 年本）及其 2022 年修改决定，项目不属于明文规定限制及淘汰类产业项目，符合国家有关法律、法规和政策规定；根据国家发展改革委、商务部发布的《市场准入负面清单（2022 年版）》，项目不属于市场准入负面清单中的禁止准入类项目。

### 二、用地相符性分析

根据项目用地不动产登记证和规划许可证，本项目用地为科教用地，用地性质符合规划要求。见附件 1、2、3。

### 三、与三线一单相符性分析

#### （1）与生态保护红线相符性分析：

根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目属于揭阳市生态分级控制中的惠来县中部重点管控单元（编号：ZH44522420022），详见附图 5，本项目建设方案与管控方案相符性分析见下表。

环境管控单元编号	ZH44522420022	本项目建设方案	相符性
环境管控单元名称	惠来县中部重点管控单元	/	/
管控单元分类	重点管控单元	/	/
管控维度	管控要求		
区域布局管控	1-1.【水/禁止类】禁止新建、扩建电镀（含有电镀工序的项目）、印染、化学制浆、造纸、鞣革、冶炼、铅酸蓄电池、危险废物处置及排放含汞、砷、镉、铬、铅等重金属污染物的涉水重污染项目和存在重大环境风险、环境安全隐患的项目。 1-2.【水/禁止类】禁止在离雷岭河两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废气堆放场和处理场。 1-3.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。	本项目为学校建设项目，不属于禁止建设项目类别；不在雷岭河两岸最高水位线水平外延 500m 范围内；实验室废气收集后经活性炭吸附处理后达标排放；运行过程中主要能源为电能。	相符

		<p>1-4. 【大气/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等敏感区周边新建、改扩建涉及高健康风险、有毒有害气体（H<sub>2</sub>S、二噁英等）排放项目（城市民生工程建设除外）。</p> <p>1-5. 【大气/禁止类】严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高 VOCs 含量原辅材料项目。</p> <p>1-6. 【大气/禁止类】惠城镇高污染燃料禁燃区，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源</p>		
	<b>能源资源利用</b>	<p>2-1. 【水资源/限制类】实施最严格水资源管理，新建、改建、扩建项目用水效率要达到行业先进水平。</p> <p>2-2. 【土地资源/鼓励引导类】节约集约利用土地，控制土地开发强度与规模，引导工业向园区集中、住宅向社区集中。</p> <p>2-3. 【能源/综合类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，大力发展绿色建筑，推广绿色低碳运输工具</p>	<p>1、本项目用水效率属于行业先进水平；</p> <p>2、本项目土地开发强度适度，满足要求。</p> <p>3、本项目建筑按照绿色建筑建设</p>	相符
	<b>污染物排放管控</b>	<p>3-1. 【水/综合类】完善惠来县城污水处理设施配套管网，推进老城区“雨污分流”改造，提高县城区污水处理处理能力。</p> <p>3-2. 【水/综合类】推进污水处理设施提质增效，现有进水生化需氧量（BOD）浓度低于 100mg/L 的城市生活污水处理厂，要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案，明确整治目标，采取有效措施提高进水 BOD 浓度。</p> <p>3-3. 【水/综合类】东陇镇、华湖镇等镇因地制宜建设农村污水处理设施，确保农村污水应收尽收。人口规模较小、污水不易集中收集的村（社区），应当建设污水净化池等分散式污水处理设施，防止造成水污染。处理</p>	<p>1、近期，本项目实验室废水经一套一体化废水处理装置预处理后，排入自建的综合废水生化处理系统深度处理后，经市政污水管网排入华湖溪；</p> <p>远期，待污水管网到达校区后，项目生活污水经三级化粪池预处理（实验室废水经一套一</p>	相符

		<p>规模小于 500m<sup>3</sup>/d 的农村生活污水处理设施出水水质执行《农村生活污水处理排放标准》(DB 44/2208-2019), 500m<sup>3</sup>/d 及以上规模的农村生活污水处理设施水污染物排放参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 执行。</p> <p>3-4. 【水/综合类】排污单位应当保障水污染防治设施正常运行, 不得擅自闲置或者拆除。</p> <p>3-5. 【水/综合类】推行清洁生产, 新、扩、改建项目清洁生产必须达到国内先进水平。</p> <p>3-6. 【大气/综合类】县城区加大对泥头车、环卫车等运输车辆管理, 整治道路遗撒渣土、弃料、垃圾等污染。</p> <p>3-7. 【大气/综合类】建筑石材加工企业应加强扬尘防控, 采取围蔽等措施, 减轻对周边环境的污染。</p> <p>3-8. 【大气/限制类】现有 VOCs 重点排放源实施排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气, VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时的, 应加大控制力度, 除确保排放浓度稳定达标外, 还应实行去除效率控制, 去除效率不低于 80%。</p> <p>3-9. 【大气/限制类】生物质锅炉应达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019) 中生物质成型燃料锅炉的排放要求。</p> <p>3-10. 【固废/综合类】从事生产、装卸、贮存、运输有毒有害物品, 必须采取防止污染环境的措施, 遵守国家有关危险货物运输管理的规定</p>	<p>体化废水处理装置预处理, 食堂含油废水经过隔油池预处理)后, 达到惠来县城污水处理厂进水标准后, 进入惠来县城污水处理厂进行处理;</p> <p>2、实验室废气收集后经活性炭吸附处理后达标排放;</p>	
	<p><b>环境风险防控</b></p>	<p>4-1. 【风险/综合类】建立健全惠来县城范围环境风险源数据库, 防范生产生活事故性废水污染下游及海域。</p> <p>4-2. 【风险/综合类】涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道, 或者有污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施, 建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置</p>	<p>近期, 本项目实验室废水经一套一体化废水处理装置预处理后, 排入自建的综合废水生化处理系统深度处理后, 经市政污</p>	<p>相符</p>

			<p>水管网排入华湖溪；        远期，待污水管网到达校区后，项目生活污水经三级化粪池预处理（实验室废水经一套一体化废水处理装置预处理，食堂含油废水经过隔油池预处理）后，达到惠来县城污水处理厂进水标准后，进入惠来县城污水处理厂进行处理</p>
<p>通过以上分析，本项目建设内容与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求相符。</p> <p><b>(2) 与资源利用上线相符性分析</b></p> <p>本项目为高等级中学建设项目，在日常教学过程中会消耗一定量的电源、水资源等，均由市政供应；建设单位资源消耗量相对区域利用总量较少，不会触及资源利用上线。</p> <p><b>(3) 与环境质量底线相符性分析</b></p> <p>通过区域环境质量现状调查，区域环境质量较好；本项目在采取相应的环保措施后，对周边的环境影响较小，因此，符合环境质量底线要求。</p> <p><b>四、与饮用水源保护区相符性分析</b></p> <p>根据《关于批准揭阳市各建制镇集中式生活饮用水源保护区划定方案的函》（粤环函[2003]1号），本项目不在饮用水源保护区的范围内，具体见附图6。</p> <p><b>五、项目选址环境功能规划</b></p> <p><b>(1) 大气环境功能区划</b></p> <p>根据《惠来县环境保护规划2012-2020》，项目所在地属</p>			

于大气二类功能区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准。项目所在区域大气功能区划见附图 8。

### (2) 地表水环境功能区划

项目选址附近地表水为华湖溪、雷岭河,根据《揭阳市人民政府网办公室关于印发揭阳市水质考核断面工作方案(试行)的通知》(揭府办【2018】63号),华湖溪地表水功能为III类功能水体,地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类标准,雷岭河地表水功能为II类功能水体,地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的II类标准,见附图 7。

### (3) 地下水环境功能区划

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》(粤水资源【2009】19号),本项目所处区域为韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地址灾害易发区(H084428002S02),地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。项目所处区域浅层地下水功能区划图详见附图 9。

### (4) 声环境功能区划

根据《揭阳市声环境功能区划(调整)》(2021年7月),项目所在地属声环境2类功能区,项目东、西、北边界声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准,项目南边界紧邻和惠公路,南边界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准。

## 五、其他政策相符性分析

### (1) 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环(2021)10号)相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环(2021)10号):

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》要求,“珠



三角地区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目……珠三角禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业燃煤燃油自备电站，推进沙角电厂等列入淘汰计划的老旧燃煤机组和企业自备电站有序退出，原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉……加强高污染燃料禁燃区管理。在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料……大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。……大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控，全面推进涉 VOCs 排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估，强化对企业涉 VOCs 生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。”

本项目为学校建设项目，配套建设有化学和生物实验室，受限于实验方法及教学所需，部分实验需要使用少量的无水乙醇和工业酒精。项目实验室设有废气收集和处理设施，化学和生物实验过程中产生的 VOCs 经集中收集和净化处理后，引至 27m 高排气筒排放，满足相应的排放标准要求。

本项目位于能源使用电能，属于清洁能源。

因此，项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求相符。

### (2) 与 VOCs 控制有关规定相符性分析

序号	政策文件	条款内容	本项目建设情况	相符性
1	《关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物	抓好印刷、家具、制鞋、汽车制造业达标治理，全面贯彻执行我省印刷、家具、表面涂装（汽车制造业）、制鞋行业四个 VOCs 地方排放	本项目为普通高中建设项目，不属于 VOCs 重	相符

		(VOCs) 排放的意见》 (粤环(2012) 18号	标准,采取切实有效的 VOCs 削减及达标治理措施	点管理行业	
			在自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区实行强制性保护,禁止新建 VOCs 污染企业,并逐步清理现有污染源	本项目选址不在此类禁止建设的生态敏感区域内	相符
	2	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB38722-2019)	VOCs 物料储存: VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中;盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内,或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地,在非取用状态时应加盖、封口,保持密闭、密封良好等	本项目实验室含 VOCs 物料采用密闭包容器储存,分类存放于试剂柜,在非取用状态时均封口密闭	相符
			涉 VOCs 物料生产过程: 物料投加和卸放时,液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽(罐)、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的,应在密闭空间内操作,或进行局部气体收集,废气应排至 VOCs 废气收集处理系统; VOCs 物料卸(出、放)料过程应密闭,卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统;无法密闭的,应采取局部气体收集措施,废气应排至 VOCs 废气收集处理系统	本项目对实验室有机废气收集后,经两级活性炭处理达标后高空排放	相符

			<p>建立台账：企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息；记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年</p>	<p>本项目建成后，按照规定进行台账管理</p>	<p>相符</p>
	3	<p>广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）</p>	<p>VOCs 物料存储无组织排放控制要求的通用要求：VOCs 物料应储存于密闭的容器、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭；VOCs 物料储罐应密封良好；VOCs 物料储库、料仓应满足密闭空间的要求</p>	<p>本项目实验室含 VOCs 物料采用密闭包容器储存，分类存放于试剂柜，在非取用状态时均封口密闭</p>	<p>相符</p>
			<p>企业应当建立台帐，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台帐保存期限不少于 3 年</p>	<p>本项目建成后，按照规定进行台账管理</p>	<p>相符</p>

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<p><b>一、项目由来</b></p> <p>揭阳市晟迅电子软件开发有限公司拟在惠来县华湖镇犁集村路段 S337 线北地块，投资建设揭阳市惠来同仁北实高级中学有限公司，该项目计划总投资 22000 万元，总占地面积约 25918.14 平方米，总建筑面积约 43471.9 平方米，建成后，共可招收 10 个班级的普通高中学生，在校高中学生人数约 500 人，教师 40 人，师生全部配套住宿公寓。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关规定，本项目属于“五十、社会事业与服务业——110、学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）——有化学、生物实验室的学校”，因此本项目需编制环境影响报告表。受建设单位委托，我公司承担了该项目的环评工作，对该建设项目进行环境影响评价，编制《揭阳市惠来同仁北实高级中学有限公司建设项目环境影响报告表》。</p> <p><b>二、项目建设内容及规模</b></p> <p><b>1、工程基本概况</b></p> <p>项目名称：揭阳市惠来同仁北实高级中学有限公司建设项目</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设地点：揭阳市惠来县华湖镇犁集村路段 S337 线北，用地中心地理坐标：E116° 20' 34.8173" ， N23° 1' 55.6958"</p> <p>建设单位：揭阳市晟迅电子软件开发有限公司</p> <p>工程投资：项目总投资 22000 万元，其中环保投资 110 万元，环保投资占总投资的 0.5%</p> <p>工程占地：本项目总占地面积 25918.14 平方米，建筑面积 43471.9 平方米。</p> <p>建设规模：本项目总建筑面积 43471.9 平方米，建设内容包括有教学楼、实验楼、游泳馆、艺术馆、学生公寓、教师公寓、食堂、停车场等。</p>
------	--

工程项目组成见表 2-1。

表 2-1 建设项目主要建设内容

工程类别	建设内容	主要建设内容
主体工程	教学楼	建设一座学生教学楼，占地面积 1775.9 平方米，共 6 层，建筑面积 10743.4 平方米，一至五楼为普通教室，六楼为教师办公室
	实验楼	建设一座生化、物理实验楼，占地面积 680.7 平方米，共 8 层，建筑面积 5534.6 平方米
	游泳馆	建设一座健身游泳馆，占地面积 1415.6 平方米，共 3 层，建筑面积 4535.2 平方米
	艺术馆	建设一座艺术馆，占地面积 1401.0 平方米，共 2 层，建筑面积 3744.1 平方米
	室外田径场	一个室外田径场，包括田径区、跳高区、铅球区、跳远区
辅助工程	办公区	教师办公区设置在教学楼的 6 楼
	食堂	设置在学生公寓一楼，占地面积 2221.4 平方米，建筑面积 2221.4 平方米
	学生公寓	学生公寓共两栋，A 栋、B 栋，建设在食堂以上，2-9 层，建筑面积 10847.6 平方米
	教师公寓	建设一栋教师公寓，共 9 层，占地面积 683.4 平方米，建筑面积 5845.6 平方米
	停车场	全校共设置 90 个停车位
公用工程	1 供电	由市政供电网供电
	2 供水	由市政自来水管网提供
环保工程	1 实验室废水处理设施	本项目设置一套一体化实验室废水处理系统，设置在实验楼一楼
	2 办公生活污水处理设施	<b>近期：</b> 食堂废水经隔油隔渣预处理后，与其他生活污水排入三级化粪池处理，再进入自建的综合废水处理系统处理，达标后，经市政污水管网排入华湖溪 <b>远期：</b> 食堂废水经隔油隔渣预处理后，与其他生活污水排入三级化粪池处理，经市政污水管网排入惠来县城污水处理厂处理
	3 废气治理	1、实验室废气收集后，经两级活性炭吸附处理后，输送至实验楼楼顶排放（约 24m，DA001）； 2、食堂废气收集后经静电除油烟装置处理后，输送到学生公寓楼顶排放（约 27m，DA002）；
	4 噪声处理	采购低噪声设备，对设备进行减振、降噪处理，加强对设备维护保养等
	5 固废处理	生活垃圾、厨余垃圾、污泥集中收集后，交由市政环卫部门处理；废油脂交由专业的单位处理 实验室废物、废活性炭作为危险废物交由有资质单位处理

表 2-2 项目建筑物、构筑物技术指标

序号	建筑名称	建筑基地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数 (层)	备注
1	教学楼	1775.9	10743.4	6	一至五楼为普通教师,六楼为教师办公室
2	实验楼	680.7	5534.6	8	生物、化学、物理实验
3	食堂	2221.4	2221.4	1	布置在学生公寓首层
4	学生公寓 A	/	5440.0	9	首层食堂
5	学生公寓 B	/	5407.6	9	首层食堂
6	教师公寓	683.4	5845.6	9	
7	游泳馆	1415.6	4535.2	3	
8	艺术馆	1401.0	3744.1	2	
9	停车场	1000	/	/	
10	道路及广场	2212.84	/	/	
11	室外田径场	6724	/	/	
12	绿化	7803.3	/	/	绿化率 30.1%
合计		<b>25918.14</b>	<b>43471.9</b>		

## 二、办学规模、教学制度

### 办学规模:

项目班级数、学生人数、教师人数见表 2-3。

表 2-3 师生规模

序号	教育等级	班级数 (班)	学生人数 (人)	教师人数 (人)
1	普通高中	10	500	40

### 教学制度:

本学校年教学天数约 200 天/年。

### 住宿制度:

项目设置学生公寓两栋、一栋教师公寓,全部学生、教师均住校,学校配置师生食堂。

## 三、原辅材料

项目实验室使用的各种试剂名称及用量见表 2-4。

表 2-4 实验试剂用量及种类

试剂名称	年耗量	最大暂存量	物态	包装规格	存放位置
100%无水乙醇	50L	20 瓶	液体	100ml/瓶	实验室
36%盐酸	20L	5 瓶	液体	500ml/瓶	实验室
70%硝酸	10L	2 瓶	液体	500ml/瓶	实验室
98%硫酸	5L	2 瓶	液体	500ml/瓶	实验室
氢氧化钠	10kg	2 瓶	白色晶体	500g/瓶	实验室
酚酞	2kg	5 瓶	白色或微黄色粉末	25g/瓶	实验室
高锰酸钾	1kg	1 瓶	紫红色晶体或颗粒	500g/瓶	实验室
硫酸铜	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
氯化钠	2kg	1 瓶	晶体	500g/瓶	实验室
碘	10L	4 瓶	固体	250ml/瓶	实验室
二氧化锰	0.5kg	1 瓶	晶体	500g/瓶	实验室
三氧化二铁	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
过氧化氢	500ml	1 瓶	液体	500ml/瓶	实验室
硫酸铝	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
硝酸铵	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
碳酸钾	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
氯化钡	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
氢氧化钡	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
硝酸银	0.1kg	1 瓶	固体	100g/瓶	实验室
氯酸钾	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
硝酸钾	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
碳酸氢钠	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
碱性品红	25g	1 瓶	固体	25g/瓶	实验室
硝酸钡	0.5kg	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
碘化钾	50g	1 瓶	晶体	500g/瓶	实验室
25%氨水	5L	4 瓶	液体	50ml/瓶	实验室
75%工业酒精	5L	2 瓶	液体	500ml/瓶	实验室
蛋白曾培养基	50g	1 瓶	固体	500g/瓶	实验室
斐林试剂	500ml	1 瓶	液体	500ml/瓶	实验室
双缩脲试剂	500ml	1 瓶	液体	500ml/瓶	实验室

表 2-5 主要物质理化性质一览表

序号	物质名称	理化性质
1	无水乙醇	外观与性状：无色透明液体；相对密度(水=1)：0.79g/cm <sup>3</sup> (25℃)；熔点(℃)：-114；沸点(℃)：72.6；闪点(℃)：8.9；饱和蒸气压(kPa)：5.33 (19℃)；溶解性：可与水以任意比互溶，可混溶于醚、氯仿、甲醇、丙酮、甘油等多数有机溶剂
2	盐酸	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味；相对密度(水=1)：1.19g/cm <sup>3</sup> ；相对蒸气密度(空气=1)：1.27g/cm <sup>3</sup> ；熔点(℃)：-114.2；沸点(℃)：-85.0；闪点(℃)：88；饱和蒸气压(kPa)：613 (21.1℃)；溶解性：与水 and 乙醇混溶，在空气中发烟，具有强挥发性，易形成 HCl 酸雾
3	硝酸	外观与性状：无色透明有刺激性液体；相对密度(水=1)：1.5g/cm <sup>3</sup> ；

		相对蒸气密度(空气=1): 2-3g/cm <sup>3</sup> ; 熔点(°C): -42(无水); 沸点(°C): 83(无水); 闪点(°C): 88120.5; 饱和蒸气压(kPa): 6.4(20°C); 溶解性: 与水混溶, 溶于乙醚, 使用过程中会形成硝酸雾(NO <sub>x</sub> )
4	硫酸	外观与性状: 纯品为无色透明油状液体, 无臭; 相对密度(水=1): 1.84g/cm <sup>3</sup> ; 相对蒸气密度(空气=1): 3.4g/cm <sup>3</sup> ; 熔点(°C): 10~10.49; 沸点(°C): 290; 饱和蒸气压(kPa): 0.13(145.8°C); 溶解性: 与水和乙醇混溶, 使用过程中会形成硫酸雾
5	氢氧化钠	外观与性状: 白色半透明, 结晶状固体; 相对密度: 2.13g/cm <sup>3</sup> ; 熔点(°C): 318; 沸点(°C): 1390°C(760mmHg); 蒸气压: 1mmHg(739°C); 溶解性: 易溶于水, 具有吸湿
6	高锰酸钾	外观与性状: 红紫色斜方晶系, 粒状或针状结晶。有金属光泽; 相对密度: 1.01g/cm <sup>3</sup> ; 熔点(°C): 240; 蒸气压: 0.01hpa; 溶解性: 溶于水成深紫红色溶液, 微溶于甲醇、丙酮和硫酸
7	酚酞	外观与性状: 白色或浅黄色三斜细小结晶; 相对密度(水=1): 1.296g/cm <sup>3</sup> (20.6°C); 熔点(°C): 263.7; 沸点(°C): 548.7(760mmHg); 闪点(°C): -3; 自燃温度(°C): 397; 溶解性: 几乎不溶于水
8	氯化钠	外观与性状: 无色晶体或白色粉末; 相对密度(水=1): 2.16g/cm <sup>3</sup> (25°C); 熔点(°C): 801; 沸点(°C): 100(750mmHg); 闪点(°C): 1413; 饱和蒸气压(kPa): 1mmHg(865°C); 溶解性: 易溶于水和甘油, 难溶于醇, 不溶于醚和丙酮
9	碘	外观与性状: 紫黑色有光泽的片状晶体; 相对密度(水=1): 4.93g/cm <sup>3</sup> (20°C); 熔点(°C): >113.7; 沸点(°C): 184; 饱和蒸气压(kPa): 0.041(25°C); 溶解性: 易溶于许多有机溶剂, 碘在乙醇和乙醚中生成的溶液显棕色等
10	碘化钾	外观与性状: 白色至灰白色结晶粉末; 相对密度(水=1): 3.213g/cm <sup>3</sup> (25°C); 熔点(°C): 685; 沸点(°C): 1325; 闪点(°C): 98; 溶解性: 可溶于水
11	氯化钾	外观与性状: 白色晶体; 相对密度(水=1): 1.984g/cm <sup>3</sup> ; 熔点(°C): 770; 沸点(°C): 1420; 闪点(°C): 40; 饱和蒸气压(kPa): 500(158°C); 溶解性: 水溶性=355g/L(温度: 25°C)
12	氨水	外观与性状: 无色液体, 有刺激性臭味; 相对密度(水=1): 0.91g/cm <sup>3</sup> (20°C); 熔点(°C): -77; 沸点(°C): 36; 闪点(°C): 37; 饱和蒸气压(kPa): 25(25°C)
13	工业酒精	本项目用作酒精灯的燃料, 也称变性酒精、工业火酒、工业乙醇, 往往含有少量甲醇、醛类、有机酸等杂质, 具有毒性。乙醇纯度一般为95%和99%。易挥发, 形成有机废气
14	二氧化锰	外观与性状: 黑色粉末; 相对密度(水=1): 5.21g/cm <sup>3</sup> (21°C); 熔点(°C): >449.85; 闪点(°C): 535; 饱和蒸气压(kPa): 6.4(20°C); 溶解性: 难溶于水、弱酸、弱碱、硝酸、冷硫酸, 溶于热浓盐酸而产生氯气
15	过氧化氢	外观与性状: 蓝色黏稠状液体; 分子量31.01; 相对密度(水=1): 1.13g/cm <sup>3</sup> (20°C); 熔点(°C): -0.43; 沸点158°C; 饱和蒸气压: 1.48mmHg; 溶解性: 与水互溶, 弱酸性, 毒性低
16	硫酸铝	外观与性状: 无味、白色、吸湿、有光泽的晶体或粉末; 分子量342.15; 相对密度(水=1): 2.71g/cm <sup>3</sup> (25°C);
17	硝酸铵	外观与性状: 无色无臭的透明晶体或呈白色的晶体; 分子量



		80.043; 相对密度(水=1): 1.72g/cm <sup>3</sup> (21℃); 饱和蒸气压(kPa): 6.4 (20℃); 溶解性: 极易溶于水, 易吸湿结块, 溶解时吸收大量热
18	碳酸钾	外观与性状: 白色粉末、颗粒; 分子量 138.21; 相对密度(水=1): 2.43g/cm <sup>3</sup> ; 沸点 333.6℃; 溶解性: 易溶于水
19	氯化钡	外观与性状: 白色晶体; 分子量 208.23; 相对密度(水=1): 3.86g/cm <sup>3</sup> ; 熔点 963℃; 溶解性: 易溶于水, 微溶于盐酸和硝酸, 难溶于乙醇和乙醚; 一般毒性
20	氢氧化钡	外观与性状: 白色粉末; 分子量 171.35; 相对密度(水=1): 2.18g/cm <sup>3</sup> ; 沸点 780℃; 熔点 78℃; 溶解性: 可溶; 强碱性
21	硝酸银	外观与性状: 无色透明晶体; 分子量 169.87; 相对密度(水=1): 4.35g/cm <sup>3</sup> (21℃); 熔点(℃): 212; 沸点 444℃; 闪点 40℃;
22	氯酸钾	外观与性状: 白色粉末; 分子量 122.51; 相对密度(水=1): 2.32g/cm <sup>3</sup> ; 沸点 368℃; 熔点 356℃;
23	硝酸钾	外观与性状: 无色透明斜方或三方晶系颗粒或白色粉末; 分子量 101.10; 相对密度(水=1): 2.11g/cm <sup>3</sup> ; 沸点 400℃; 熔点 334℃; 溶解性: 易溶于水、溶于甘油、不溶于无水乙醇、乙醚; 氧化剂有害刺激
24	碳酸氢钠	外观与性状: 白色、有微咸味、粉末或结晶体; 分子量 84.01; 相对密度(水=1): 2.16g/cm <sup>3</sup> ; 熔点 270℃; 溶解性: 溶于水、不溶于乙醇
25	品红	一种常见染料, 化学式为 C <sub>20</sub> H <sub>19</sub> N <sub>3</sub> , 又分酸性品红与碱性品红。棕红色晶体, 微溶于水, 水溶液呈红色; 溶于乙醇和酸

#### 四、仪器设备

项目生化实验室主要仪器设备统计见表 2-6。

表2-6 项目主要仪器设备统计表

设备名称	数量(台/套)	存放位置
恒温干燥箱	6 台	仪器储备室
烘炉	6 个	仪器储备室
试管架	20 架	仪器储备室
酒精灯、酒精喷灯	20 个	仪器储备室
托盘天平	10 台	仪器储备室
集气瓶	40 个	仪器储备室
高压蒸汽灭菌锅	4 个	仪器储备室
万用电炉	5 台	仪器储备室
恒温水浴锅	5 个	仪器储备室
接种箱	5 个	仪器储备室
显微镜	30 台	仪器储备室
恒温培养箱	5 个	仪器储备室
烧杯、量筒、容量瓶、试管、漏斗等	一批	仪器储备室
胶头滴管、玻璃棒、温度计、试管刷、坩埚、冷凝管、分液漏斗、滴定管、蒸馏烧瓶、平底烧瓶、圆底烧瓶、锥形瓶、三角架、表面皿、铁架台、试管夹、量筒、细口瓶、广口瓶、容量瓶等	一批	仪器储备室

## 五、能源消耗

项目日常教学、食堂及公寓运行过程中主要的能源类型为电能，年用电量约 120 万 kwh，由市政供电系统提供，设置一台 800kw 备用发电机。

## 六、项目给排水

### ①给水：

**教育用水：**包括教学楼、办公楼、食堂、宿舍、浴室、实验室、景观绿化等。

按照《广东省用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)：

4.1.3 教育机构用水量包括教学楼、办公楼、食堂、宿舍、浴室、实验室、体育场馆、图书馆、景观绿化、附属设备等与办学相关的用水量，不包括学校附属的子弟学校、家属区、宾馆等用水量。有单独计量的、对外培训用水量另计，实际培训人数和培训天数由学校提供有关证明材料；有单独计量的、用水量达到一定规模的实验室用水量另计。

4.1.6 体育场馆用水量是指在一定时期内，用于场馆的运营、维护和管理等活动，取自任何常规水源并被其第一次利用的水量的总和，不包括游泳池与外租商户的用水量。

### 4.2 教育机构用水人数计算：

中等教育学校、初等教育学校标准人数按下式计算：

$$N_s = N_{s1} + 2 \times N_{s2} + N_{s3}$$

N 式中：

$N_s$  ——中等教育学校、初等教育学校标准人数，单位为人；

$N_{s1}$  ——非住宿生人数，单位为人；

$N_{s2}$  ——住宿生人数，单位为人；

$N_{s3}$  ——教职工人数（在编在岗教职工和工作时间超过半年的非在编人员），单位为人。

项目拟招生总人数 500 人，配置教师 40 人，学生、教师均住校，则用水人数： $N_s = 0 + 2 \times 500 + 40 = 1040$  人。

**教育机构用水量：**项目全年教学天数为 200 天，用水量按照《广东省用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）中中等教育有住宿的先进值： $17\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，则本项目教育用水量  $17680\text{m}^3/\text{a}$ ， $88.4\text{m}^3/\text{d}$ ，该用水量包括教学楼、办公楼、食堂、宿舍、浴室、实验室、景观绿化。

**A、食堂用水：**参照《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2009）中“餐饮业—快餐店、职工及学生食堂”用水定额为  $20\text{--}25\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，本次评价取  $25\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，就餐人数按照全校师生总人数 1040 人计，则饭堂餐饮用水量为  $26\text{m}^3/\text{d}$ ， $5200\text{m}^3/\text{a}$ 。排污系数按 90%计，则本项目饭堂餐饮废水排放量约  $23.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $4680\text{m}^3/\text{a}$ 。

**B、实验室用水：**实验清洗用水根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中表 3.2.2 的序号 17 中小学校的教学、实验楼平均日用水量为  $15\text{--}35\text{L}/\text{学生}\cdot\text{d}$ ，取平均值  $25\text{L}/\text{学生}\cdot\text{d}$  进行计算，项目共设置 10 个班级，每天约安排一个班共 2 节的生物、化学实验课，实验天数为 200 天，一个学年共计约 400 次，每个班 50 人，则每日实验室用水量为  $1.25\text{t}/\text{d}$ ，即  $250\text{t}/\text{a}$ ，排污系数按 0.9 计，实验清洗废水排放量为  $225\text{t}/\text{a}$ （ $1.12\text{t}/\text{d}$ ）。

**C、景观绿化用水：**项目绿化面积约 7802 平方米，绿化用水参照《广东省用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）的公共设施管理业中的绿化管理先进值： $0.7\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，惠来县平均下雨天数为 150 天，降雨天数占全年 0.41，本项目年教学天数 200 天，则按照比例需要浇水绿化的天数为 118 天，绿化用水量为  $644\text{m}^3/\text{a}$ ，洒水全部挥发，没有废水产生。

**D、其他一般教学用水：**其他一般教学用水为除了食堂、实验室、景观绿化用水之外的一般用水，用水量为： $17680-4680-225-644=12356\text{t}/\text{a}$ 。

**泳池用水：**项目建设一个室内游泳馆，游泳池水面面积约 1000 平方米，游泳馆用水参照《广东省用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）的体育—游泳馆—室内的先进值： $8\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，则用水量为  $8000\text{m}^3/\text{a}$ ，该用水量包括每日补充损耗量、换水补水量，换水排放量按照 90%计算，则游泳池排放水量约为  $7200\text{m}^3/\text{a}$ 。

根据以上分析，项目水量为：

**教育机构用水+游泳池用水**=17680+8000=25680m<sup>3</sup>/a。

②排水

**A、食堂废水：**食堂餐饮用水量为 26m<sup>3</sup>/d，5200m<sup>3</sup>/a)，排污系数按 90% 计，则本项目饭堂餐饮废水排放量约 23.4m<sup>3</sup>/d，4680m<sup>3</sup>/a。

**B、实验室废水：**本学校实验室用水量为 250t/a，废水产生系数按照用水量的 90% 计算，则实验清洗废水排放量为 225t/a（1.12t/d）。

**C、其他一般教学废水：**其他一般教学废水为除了食堂、实验室、景观绿化用水之外的一般废水，用水量为：17680-4680-225-644=12356t/a，废水产生系数按照用水量的 90% 计算，则一般教学废水量为 11120t/a。

**D、泳池废水：**项目室内游泳馆用水量为 8000m<sup>3</sup>/a，换水排放量按照 90% 计算，则游泳池排放量约为 7200m<sup>3</sup>/a。

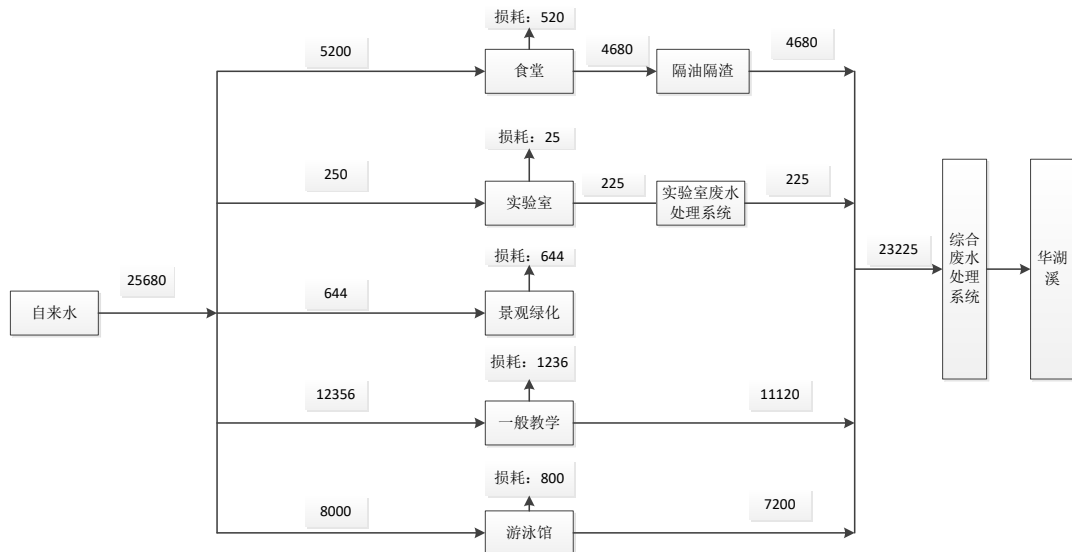


图 2-1 项目水平衡图 t/a

## 七、环保投资估算

表 2-7 环保投资估算表

序号	污染源		处理措施	投资（万元）
1	废气	实验室废气	两级活性炭吸附	20
		食堂油烟	静电除油烟装置	10
2	废水	教育废水	食堂废水、实验室废水处理装置、综合废水处理装置	60
3	噪声	机械设备噪声	减振、降噪	5
4	固废	一般固废	一般固废间	2
		危险废物	危险废物暂存间	3
5	其他	全厂无组织排放	绿化	10
合计				110

## 八、总图布置

项目主要分为教学区、住宿公寓、文体设施区等。

教学区分为教学楼和实验楼，布置在校区的中部，共建设两栋教学楼，在教学楼的中部为生物、化学实验楼。

住宿公寓包括两栋学生公寓、教师公寓，以及食堂，食堂布置在学生公寓的一楼。

文体设施布置在校区的西片区，包括一栋艺术馆、一座游泳馆，以及一个室外田径场。

## 九、项目周围环境情况

通过现场勘查可知，项目东面为华鑫废品回收站，南面为和惠公路，西面为广东天禾农资配送有限公司，北面为荒地。

详见附图 2。

### 一、教学流程

教学活动及产污节点如下图。

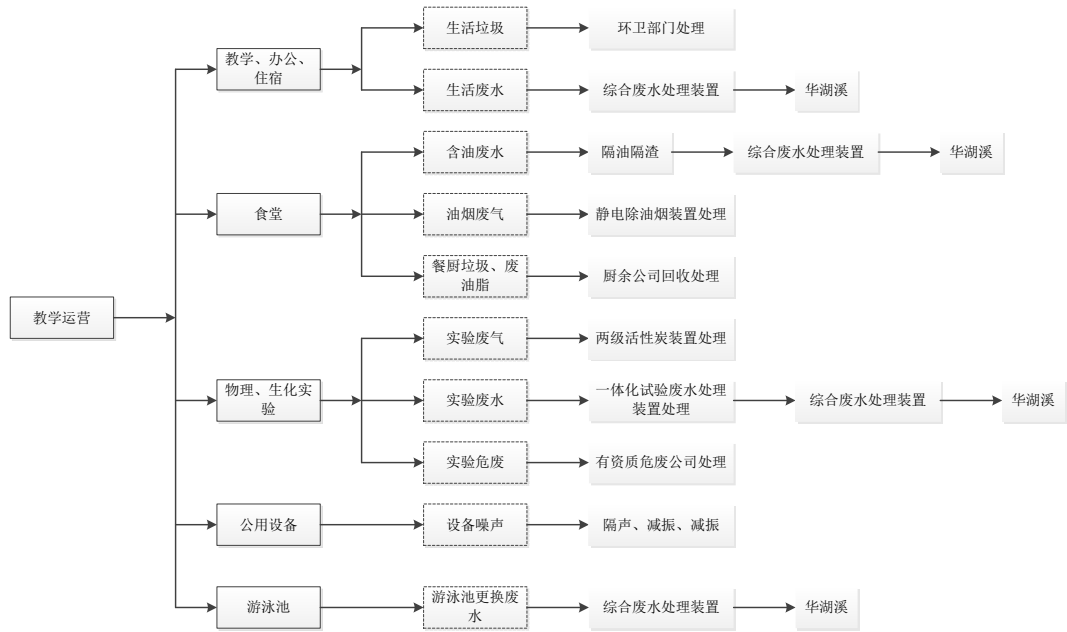


图 2-2 教学流程及产污节点图

### 二、产污环节

本项目运营过程产生的污染物主要来自教学、食堂、生化实验、游泳池等，产生的污染物主要有废水、废气、噪声和固废，具体污染物种类如表 2-8。

表 2-8 项目产污节点统计

生产工艺	废气	废水	噪声	固体废物
教学、办公住宿	--	办公生活废水	--	生活垃圾
食堂	食堂油烟	含油废水	--	厨余垃圾、废油脂
物理、生化实验	实验废气	实验废水	--	实验危废
公用设备	--	--	设备噪声	--
游泳池	--	游泳池更换废水	--	--

与项目有关的原有环境问题	本项目为新建项目，不存在原有污染问题。
--------------	---------------------

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 一、地表水环境质量现状

本项目产生的废水经自建废水处理装置处理后，近期满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准后，经市政污水管网排入华湖溪，汇入雷岭河，最终排入神泉湾。

根据《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市水质考核断面工作方案（试行）的通知》（揭府办〔2018〕63号），雷岭河水质目标为Ⅱ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。盐岭河水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准

##### （1）地表水水质现状

本项目引用《惠来县城污水处理厂（三期）工程建设项目环境影响报告表》中对雷岭河的水质监测数据（引用部分数据），监测时间为2020年9月21日-22日。

表 3-1 地表水监测数据 mg/L

采样时间		采样点位		pH 值	DO	COD <sub>Mn</sub>	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	总氮	挥发酚	石油类
2020.09.21	涨潮	盐岭河赤州水闸上游300m	监测值	7.01	4.7	6.7	23	4.9	1.24	0.23	3.2	ND	ND
			标准值	6-9	5	6	20	4	1.0	0.2	1.0	0.005	0.05
			P <sub>i</sub>	0.005	1.09	1.12	1.15	1.22	1.24	1.15	3.2	/	/
		盐岭河汇入雷岭河下游1km	监测值	6.94	4.5	7.8	27	5.6	1.35	0.28	4.48	ND	ND
			标准值	6-9	5	6	20	4	1.0	0.2	1.0	0.005	0.05
			P <sub>i</sub>	0.06	1.15	1.3	1.35	1.4	1.35	1.4	4.48	/	/
	雷岭河金东村断面	监测值	6.89	4.9	6.7	27	5.9	1.93	0.41	4.07	ND	ND	
		标准值	6-9	6	4	15	3	0.5	0.1	0.5	0.002	0.05	
		P <sub>i</sub>	0.11	1.10	1.67	1.8	1.96	3.86	4.1	8.14	/	/	
	落潮	盐岭河赤州水闸上游300m	监测值	6.92	4.6	6.8	25	5.5	1.35	0.24	3.43	ND	ND
			标准值	6-9	5	6	20	4	1.0	0.2	1.0	0.005	0.05
			P <sub>i</sub>	0.08	1.12	1.13	1.25	1.37	1.35	1.2	3.43	/	/

区域环境质量现状



2020.09.22		盐岭河汇入雷岭河下游1km	监测值	7.05	4.3	8.8	28	5.9	1.48	0.3	4.93	ND	ND	
			标准值	6-9	5	6	20	4	1.0	0.2	1.0	0.005	0.05	
			P <sub>i</sub>	0.025	1.21	1.46	1.4	1.47	1.48	1.5	4.93	/	/	
		雷岭河金东村断面	监测值	6.89	4.8	7.5	30	7.2	2.10	0.43	4.44	ND	ND	
			标准值	6-9	6	4	15	3	0.5	0.1	0.5	0.002	0.05	
			P <sub>i</sub>	0.11	1.20	1.87	2.0	2.4	4.2	4.3	8.88	/	/	
	涨潮	盐岭河赤州水闸上游300m	监测值	7.03	5.0	6.2	24	5.3	1.28	0.2	3.15	ND	ND	
			标准值	6-9	5	6	20	4	1.0	0.2	1.0	0.005	0.05	
			P <sub>i</sub>	0.015	1.0									
		盐岭河汇入雷岭河下游1km	监测值	6.95	4.9	6.7	26	5.7	1.32	0.27	4.60	ND	ND	
			标准值	6-9	5	6	20	4	1.0	0.2	1.0	0.005	0.05	
			P <sub>i</sub>	0.05	1.03	1.11	1.3	1.42	1.32	1.35	4.60	/	/	
		雷岭河金东村断面	监测值	7.11	4.8	6.8	26	5.4	1.82	0.39	4.26	ND	ND	
			标准值	6-9	6	4	15	3	0.5	0.1	0.5	0.002	0.05	
			P <sub>i</sub>	0.05	1.06	1.7	1.73	1.8	3.64	3.90	8.52	/	/	
		落潮	盐岭河赤州水闸上游300m	监测值	6.94	4.9	6.7	26	5.7	1.32	0.27	4.60	ND	ND
				标准值	6-9	5	6	20	4	1.0	0.2	1.0	0.005	0.05
				P <sub>i</sub>	0.06	1.03	1.11	1.3	1.42	1.32	1.35	4.60	/	/
	盐岭河汇入雷岭河下游1km		监测值	7.10	4.7	7.2	28	5.8	1.43	0.3	4.73	ND	ND	
			标准值	6-9	5	6	20	4	1.0	0.2	1.0	0.005	0.05	
			P <sub>i</sub>	0.05	1.09	1.2	1.4	1.45	1.43	1.5	4.73	/	/	
	雷岭河金东村断面		监测值	6.94	4.9	7.4	29	6.1	1.93	0.42	4.63	ND	ND	
			标准值	6-9	6	4	15	3	0.5	0.1	0.5	0.002	0.05	
			P <sub>i</sub>	0.06	1.48	1.85	1.93	2.03	3.86	4.2	9.26	/	/	
<p>盐岭河、雷岭河断面监测指标不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类、III水质标准，超标的主要原因为附近的城镇居民生活废水不能有效收集和处理，直接排放引起地表水水体水质超标，随着污水收集管网的完善并投入运行，地表水水质将得到有效的改善。</p>														

## (2) 近岸海水水质现状

根据《2020 年度揭阳市环境质量报告书（公众版）》：

2020 年揭阳全市 13 个监测点位，水质类别以一类海水为主，其中一类海水水质点位比例 76.9%，二类海水水质点位比例 23.1%，优良点位（一、二类）比例为 100.0%。

### 国控点位：

全市 6 个国控监测点位，水质类别以一类海水为主，其中一类海水水质点位比例 66.7%，二类海水水质点位比例 33.3%，优良点位（一、二类）比例为 100%。

### 省控点位：

全市 7 个省控监测点位，水质类别以一类海水为主，其中一类海水水质点位比例 85.7%，二类海水水质点位比例 14.3%，优良点位（一、二类）比例为 100.0%。

因此，项目所在区域海水水质环境质量现状属于优良。

## 二、环境空气质量现状

本项目位于揭阳市惠来县华湖镇，属于大气环境二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），基本污染物环境质量现状数据来源可采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据。

为了解项目所在区域的大气环境质量现状，本评价参考《2020 年度揭阳市环境质量报告书（公众版）》监测数据对区域环境空气质量进行评价，详见表 3-2：

表 3-2 《2020 年度揭阳市环境质量报告书（公众版）》环境空气监测数据表  
（单位：除 CO 为 mg/m<sup>3</sup> 外，μg/m<sup>3</sup>）

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	10	60	16.7%	达标
CO	24 小时均值第 95 百分位数	1.0	4	25.0%	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	17	40	42.5%	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	44	70	62.8%	达标

PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	28	35	80.0%	达标
O <sub>3</sub>	最大8小时值第90百分位数	136	160	85.0%	达标

由此可以看出，SO<sub>2</sub>年平均浓度 10 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 16.7%；NO<sub>2</sub>年平均浓度 17 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 42.5%；CO日均值第95百分位数为 1.0mg/m<sup>3</sup>，占标率为 25.0%；O<sub>3</sub>日均值第95百分位数为 136 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 85.0%；PM<sub>10</sub>年平均浓度为 44 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 62.8%；PM<sub>2.5</sub>年平均浓度为 28 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 80.0%。由此可以看出，评价区域内 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、PM<sub>10</sub>、O<sub>3</sub>、PM<sub>2.5</sub>均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单中的二级标准限值，该区域的环境空气质量较好，项目所在区域环境空气质量为达标区。

### 三、声环境质量现状

根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭市环【2021】166号），项目东、西、北边界声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准，项目南边界紧邻和惠公路，南边界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类标准。

根据《揭阳市环境质量报告书》（二〇二〇年度公众版）（网址链接：[http://www.jieyang.gov.cn/zjjy/jygm/hjzl/content/post\\_556386.html](http://www.jieyang.gov.cn/zjjy/jygm/hjzl/content/post_556386.html)），市区声环境质量状况良好，具体报告内容如下：

#### （1）城市道路交通噪声

2020年揭阳市市区道路交通噪声（昼间）平均车流量为 726 辆/20min，比 2019 年减少 182 辆/20min；平均等效声级为 66.6 分贝，比 2019 年下降 0.9 分贝，道路交通噪声强度为一级，声环境质量为好，与去年持平；等效声级大于 70 分贝的超标路段总长为 8.62 公里，占总监测路长 7.6%，比 2019 年下降 12.3%。市区道路交通噪声（昼间）最高噪声路段为天福路揭阳市人民医院测点，为 72.2 分贝；最高车流量出现在阳美国际大酒店测点，为 1982 辆/20min。与上年对比，揭阳市道路交通噪声稳中有好转。

#### （2）区域环境噪声

2020年揭阳市市区区域环境噪声（昼间）平均等效声级为 54.9 分贝，区

域环境噪声总体水平达到二级，声环境质量为较好，与去年持平；超标率为9.4%，比2019年下降1.6%，其中1类区出现41.7%的超标率，2类区出现8.4%的超标率，3类区、4类区没有出现超标现象，总超标面积为5.55平方公里，比2019年减少0.92平方公里；声源构成比最大的为交通类声源，占60.6%；其次为工业类声源，占18.1%；等效声级较大的为生活类声源，其等效声级平均值为58.6分贝。

### (3) 功能区噪声

2020年揭阳市功能区噪声1类、2类、3类、4类区昼夜等效声级分别为53.6、55.3、57.4、65.2分贝；各类功能区噪声小时等效声级均出现不同程度的超标现象，其中以4类区达标率最低，达标率为83.0%，其夜间达标率只有60.4%。功能区噪声年度达标率为91.8%，其中昼间达标率为94.8%，夜间达标率为85.8%。全天平均车流量为1202辆/小时，其中昼间为1504.4辆/小时，夜间为599辆/小时。第一季度达标率最高，为94.2%；第二季度达标率最低，为87.5%。3类功能区噪声小时等效声级达标率最高，为99.7%，4类功能区达标率最低，为83.0%。昼间达标率明显高于夜间。与上年相比，功能区噪声环境质量稳中略有下降，达标率比上年下降0.9%。

## 四、土壤、地下水环境质量现状

**土壤：**本项目所属行业类别为教育行业，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A土壤环境影响评价项目类别，项目属于“社会事业与服务业-其他”，土壤环境影响评价类别为IV类，故不开展土壤环境影响评价。

**地下水：**根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“V 社会事业与服务业”中“157、学校、医院、托儿所-建筑面积5万平方米以上；有实验室的学校（不含P3、P4生物安全实验室）”类，地下水环境影响评价项目类别为IV类，故不开展地下水环境影响评价。

环境保护目标	<p><b>1、大气环境保护目标</b></p> <p>根据现场调查，项目边界外 500m 范围内敏感点统计如下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-3 项目环境敏感点一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">坐标/m</th> <th rowspan="2">保护对象</th> <th rowspan="2">保护内容</th> <th rowspan="2">环境功能区</th> <th rowspan="2">相对厂址方位</th> <th rowspan="2">与最近边界距离/m</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>犁集村</td> <td>0</td> <td>370</td> <td>居民</td> <td>约 600 人</td> <td>环境空气二类、噪声 2 类</td> <td>北</td> <td>370</td> </tr> <tr> <td>犁高新村</td> <td>145</td> <td>167</td> <td>居民</td> <td>约 500 人</td> <td>环境空气二类、噪声 2 类</td> <td>东北</td> <td>261</td> </tr> <tr> <td>茶埔村</td> <td>0</td> <td>-60</td> <td>居民</td> <td>约 3000 人</td> <td>环境空气二类、噪声 2 类</td> <td>南</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>会美村</td> <td>-190</td> <td>121</td> <td>居民</td> <td>约 400 人</td> <td>环境空气二类、噪声 2 类</td> <td>西北</td> <td>301</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>2、水环境保护目标</b></p> <p>项目用地范围及附近不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等敏感目标。</p> <p><b>3、声环境保护目标</b></p> <p>项目边界以外 50m 范围内，没有声环境保护目标。</p>							名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	与最近边界距离/m	X	Y	犁集村	0	370	居民	约 600 人	环境空气二类、噪声 2 类	北	370	犁高新村	145	167	居民	约 500 人	环境空气二类、噪声 2 类	东北	261	茶埔村	0	-60	居民	约 3000 人	环境空气二类、噪声 2 类	南	60	会美村	-190	121	居民	约 400 人	环境空气二类、噪声 2 类	西北	301
	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位		与最近边界距离/m																																								
X		Y																																															
犁集村	0	370	居民	约 600 人	环境空气二类、噪声 2 类	北	370																																										
犁高新村	145	167	居民	约 500 人	环境空气二类、噪声 2 类	东北	261																																										
茶埔村	0	-60	居民	约 3000 人	环境空气二类、噪声 2 类	南	60																																										
会美村	-190	121	居民	约 400 人	环境空气二类、噪声 2 类	西北	301																																										
污染物排放控制标准	<p><b>1、废水</b></p> <p><b>近期：</b>本项目的废水经自建污水处理设施处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后，经市政污水管网排入华湖溪。</p> <p><b>远期：</b>项目属于惠来县城污水处理厂纳污范围，待污水管网接通进入污水处理厂后，项目的废水经处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和惠来县城污水处理厂进水水质较严标准后，经市政污水管网排入惠来县城污水处理厂处理。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-4 废水排放标准</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>阶段</th> <th>污染物</th> <th>PH</th> <th>BOD<sub>5</sub></th> <th>COD<sub>Cr</sub></th> <th>氨氮</th> <th>SS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>近期</td> <td>（DB44/26-2001）第二时段一级标准</td> <td>6-9</td> <td>20</td> <td>90</td> <td>10</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">远期</td> <td>（DB44/26-2001）第二时段三级标准</td> <td>6-9</td> <td>300</td> <td>500</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>惠来县城污水处理厂</td> <td>6-9</td> <td>150</td> <td>250</td> <td>30</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>							阶段	污染物	PH	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	氨氮	SS	近期	（DB44/26-2001）第二时段一级标准	6-9	20	90	10	60	远期	（DB44/26-2001）第二时段三级标准	6-9	300	500	--	--	惠来县城污水处理厂	6-9	150	250	30	200															
阶段	污染物	PH	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	氨氮	SS																																											
近期	（DB44/26-2001）第二时段一级标准	6-9	20	90	10	60																																											
远期	（DB44/26-2001）第二时段三级标准	6-9	300	500	--	--																																											
	惠来县城污水处理厂	6-9	150	250	30	200																																											

	进水水质标准					
	本项目执行标准	6-9	150	250	30	200

## 2、废气

### ①实验室废气

项目所产生的主要废气主要是化学、生物实验过程有机溶剂挥发产生的有机废气（以 VOCs 表征）、盐酸、硫酸、硝酸的使用产生的盐酸雾（以 HCl 表征）、硝酸雾（以 NO<sub>x</sub> 表征）、硫酸雾。

氯化氢、硫酸雾、NO<sub>x</sub> 执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及无组织排放监控浓度限值；VOCs 执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值，学校边界无组织有机物控制标准执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段周界外浓度最高点限值。

实验室区域无组织排放的有机废气执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）“表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值”，以非甲烷总烃表征。

②厨房油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）。

③备用发电机尾气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

具体指标见下表。

表3-5 本项目大气污染物排放限值

工艺或设备	污染物	排气筒编号	排气筒高度(m)	有组织排放限值		无组织排放限值	执行标准
				排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		
实验室	HCl	DA001	27	100	0.95	0.2	(DB44/27-2001) 第二时段二级标准及无组织排放监控浓度限值
	NO <sub>x</sub>			120	2.82	0.12	
	硫酸雾			35	5.56	1.2	
	VOCs			100	/	4.0	(DB44/2367-2022) 表 1; (DB44/27-2001) 第二时段周界外浓度最高点限值
厨房	油烟	DA002	24	2.0	/	/	(GB18483-2001)
备用发电	SO <sub>2</sub>	DA003	24	500	6.96		(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	NO <sub>x</sub>			120	2.04		

机	颗粒物			120	10.48		
---	-----	--	--	-----	-------	--	--

表 3-6 实验室边界挥发性有机物无组织废气排放标准

污染物名称	特别排放限值	限制含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度	在厂区内厂外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

### 3、噪声

项目正常生产运行过程中，东、西、北边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2 类标准。南边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)4 类标准。

表3-7 本项目噪声污染排放限值

时段	适用区域	标准类别	标准限值：dB(A)	
			昼间	夜间
运营期	东、西、北边界	2 类	60	50
	南边界	4 类	70	55

### 4、固体废物

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年修改单。

### 1、水污染物总量控制指标

**近期：**项目废水经自建污水处理设施处理后，经市政污水管网排入华湖溪，建议下达的废水污染物控制指标为：

COD: 2.09t/a

氨氮: 0.23t/a

**远期：**项目废水进入惠来县城污水处理厂处理，废水污染物总量控制指标在污水处理中分配，不对本项目分配总量指标

### 2、废气污染物总量控制指标

总量控制指标

建议本本项目生产过程中污染物排放总量控制指标为：

颗粒物：0.845kg/a；

SO<sub>2</sub>:0.169kg/a；

NO<sub>x</sub>: 14.018kg/a；

VOCs：6.67kg/a（其中有组织排放量 5.5kg/a，无组织排放量 1.17kg/a）。

### 3、固体废物总量控制指标

本项目产生的固体废物均委托外单位进行处理，不自行排放，不设置总量控制指标。



## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

项目施工期主要建设内容为：场地平整，道路、教学楼、实验楼、住宿公寓、文体设施等。

### (1) 施工期废气环境影响分析

#### 施工期扬尘：

扬尘是施工期主要的大气污染物。扬尘污染主要在施工区附近，此外，若泥土运输过程中出现散落，则扬尘污染可波及到车辆运输线路及其两侧。扬尘污染主要产生在干燥大风季节。弃土、水泥等物，需要在一定的风速下才能起动形成扬尘。据类比调查，在大风天气条件下，施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达  $3\text{mg}/\text{m}^3$  以上，25m 处可达  $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，50m 处可达  $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度仍可能超标。因此，必须妥善安排施工计划，采取覆盖、压实、洒水、及时清理等有效措施，使扬尘的影响程度减到最低。

#### 施工机械尾气：

施工期机械设备与车辆尾气污染按照机械单车污染物平均排放量资料，为：  
CO  $815.13\text{g}/100\text{km}$ 、 $\text{NO}_x$   $1340.44\text{g}/100\text{km}$ 、烃类  $134.05\text{g}/100\text{km}$ 。

道路施工过程以燃油为动力的机械和车辆为主，以 10 台进行估算，按每天 2 班，每班工作 7h，机械的平均行动速度  $5\text{km}/\text{h}$  计算，各类污染物的排放量分别为：  
CO  $5.71\text{kg}/\text{d}$ 、 $\text{NO}_x$   $9.38\text{kg}/\text{d}$ 、烃类  $0.94\text{kg}/\text{d}$ 。考虑到这些废气的产生量不大，影响范围有限，对周边环境影响较小。

### (2) 施工期废水环境影响分析

施工期废水来源主要为工程施工废水和生活污水。其中工程施工废水包括施工机械洗涤、施工现场清洗、建材清洗、混凝土浇筑、养护等产生的废水，量较少，废水中的主要污染为 SS 和少量油污，经沉淀后可循环利用，对环境影响不大。

施工期按照每天 40 名施工人员，每天产生生活污水 7.2t，废水主要污染物为 COD 和氨氮，浓度为 COD  $300\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$   $20\text{mg}/\text{L}$ ，污染物产生量为 COD  $2.16\text{kg}/\text{d}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$   $0.14\text{kg}/\text{d}$ ，废水排入临时化粪池处理后，用于周围农业、林业施肥，本项目

施工期较短，废水排放量较少，对环境影响较小。

### (3) 施工期噪声影响分析

施工噪声主要有设备噪声、机械噪声等。施工设备噪声主要是铲车、装载车等设备的发动机噪声及电锯噪声等；机械噪声主要是机械挖掘土石噪声、搅拌机的材料捶击声、装卸材料的碰击声、拆除模板及清除模板上附着物的敲击声。这些噪声源的声级值最高可达 100dB(A) 以上。工程噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算施工期间项目四周 50m 的噪声值，如下表

**表 4-1 施工机械噪声测试值**

阶段	声源/机械设备	声级 (dB(A))
土石方阶段	挖土机	78-96
	打夯机	75-105
	装载机	80-93
	自卸汽车	85-94
地板与结构阶段	塔吊	90-100
	振捣器	100-105
	木工加工	100-105
装修阶段	电钻	100-105
	电锤	100-110
	手工钻	100-110
	无齿锯	105
	多功能木工刨	90-100

机械噪声影响主要在施工场地边界 100m 范围内，通过现场勘查可知，项目周围 200m 内敏感点为茶埔村，施工噪声对其将会产生一定的影响，本项目将施工时间安排在白天，夜间不施工，将施工噪声对其影响降到最低。

### (4) 施工期固体废物影响分析

本工程施工过程中产生的固体废物主要是施工人员的生活垃圾，表土剥离弃土，其次还有少量的施工弃渣，弃渣用于场地平整等，没有弃方。

**施工生活垃圾：**施工期施工段按 40 人/日计算，按垃圾产生量 0.5kg/人·d 计，施工人员垃圾每天产生量为 20kg/d，由施工单位交环卫部门处置。

**建筑垃圾：**建筑垃圾的主要成分为：废弃的土砂石、水泥、木屑、碎木块、

弃砖、废金属等。新建建筑垃圾的产生量与施工水平、管理水平、建筑类型有直接的联系，建筑垃圾产生量采用建筑面积发展预测法进行计算。

$$J_s = Q_s \times C_s$$

$J_s$ : 年建筑垃圾产生量, t/a;

$Q_s$ : 年建筑面积,  $m^2/a$ ;

$C_s$ : 年平均每平方米建筑面积建筑垃圾产生量 ( $t/a \cdot m^2$ ) .

项目建筑面积约 43472 $m^2$ , 根据环保统计手册, 建筑垃圾固体废弃物约为 20~50 $kg/m^2$ , 本项目取 35 $kg/m^2$ , 则项目施工期建筑垃圾约为 1521t, 对于可回用的建筑垃圾, 施工单位应首先考虑回收利用, 对于不可回用的建筑垃圾, 应及时清运至有关部门规定地点进行处理, 不向外环境排放。

## 一、废水

### (1) 废水源强分析

①**一般教学废水**: 其他一般教学废水为除了食堂、实验室、景观绿化用水之外的一般废水, 用水量为: 17680-4680-225-644=12356 $t/a$ , 废水产生系数按照用水量的 90%计算, 则一般教学废水量为 11120 $t/a$ 。

一般教学废水水质参照《社会区域类环境影响评价》(环评工程师培训教材)等资料以及类比同类污水水质监测数据。

各主要污染物产生浓度及产生量如下表:

**表 4-2 生活污水污染物产生排放情况**

排水量	项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油
办公生活 污水 11120 $m^3/a$	产生浓度(mg/L)	300	150	180	35	30
	产生量 (t/a)	3.34	1.67	2.0	0.39	0.33

### ②**食堂废水**:

参照《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2009)中“餐饮业—快餐店、职工及学生食堂”用水定额为 20-25L/人·d, 本次评价取 25L/人·d, 就餐人数按照全校师生总人数 1040 人计, 则饭堂餐饮用水量为 26 $m^3/d$ , 5200 $m^3/a$ 。排污系数按 90%计, 则本项目饭堂餐饮废水排放量约 23.4 $m^3/d$ , 4680 $m^3/a$ 。

运营期环境影响和保护措施

食堂废水污染源参考参考《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010)“表1 饮食业单位含油污水水质”中的污染物浓度范围,食堂含油污水产生及排放源强核算如下表。

表 4-3 食堂污水污染物产生排放情况

排水量	项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油
食堂废水 4680m <sup>3</sup> /a	产生浓度(mg/L)	800	400	500	20	100
	产生量 (t/a)	3.74	1.87	2.34	0.09	0.47

### ③实验室废水

实验清洗用水根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中表 3.2.2 的序号 17 中小学校的教学、实验楼平均日用水量为 15~35L/学生·d,取平均值 25L/学生·d 进行计算,项目共设置 10 个班级,每天约安排一个班共 2 节的生物、化学实验课,实验天数为 200 天,一个学年共计约 400 次,每个班 50 人,则每日实验室用水量为 1.25t/d,即 250t/a,排污系数按 0.9 计,实验清洗废水排放量为 225t/a (1.12t/d)。

参考环境保护部环境工程技术评估中心编制的《环境影响评价(社会区域类)》并结合本项目实际建设情况,本项目实验室废水产生源见下表。

表 4-4 实验室废水污染物产生排放情况

排水量	项目	PH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS
实验室废水 225m <sup>3</sup> /a	产生浓度(mg/L)	5-10	100	80	60
	产生量 (t/a)	/	0.022	0.018	0.014

### ④游泳池废水

项目建设一个室内游泳馆,游泳池水面面积约 1000 平方米,游泳馆用水参照《广东省用水定额 第 3 部分:生活》(DB44/T 1461.3-2021)的体育一游泳馆一室内的先进值: 8m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·a),则用水量为 8000m<sup>3</sup>/a,该用水量包括每日补充损耗量、换水补水量,换水排放量按照 90%计算,则游泳池排放量约为 7200m<sup>3</sup>/a。

参考同类型泳池废水水质,本项目游泳池废水污染源产生统计见下表。

表 4-5 游泳池废水污染物产生排放情况

排水量	项目	COD <sub>Cr</sub>	SS	氨氮
游泳池废水 7200m <sup>3</sup> /a	产生浓度(mg/L)	150	120	15
	产生量 (t/a)	1.08	0.86	0.11

⑤废水处理措施及排放统计

**预处理：**食堂废水经隔油隔渣处理后排入校区综合废水处理系统生化处理后排放；实验室废水经一套一体化废水处理装置处理后，排入校区综合废水处理系统生化处理后排放。

**近期：**本项目的废水经自建污水处理设施处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准后，经市政污水管网排入华湖溪。

**远期：**项目属于惠来县城污水处理厂纳污范围，待污水管网接通进入污水处理厂后，项目的废水经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准和惠来县城污水处理厂进水水质较严标准后，经市政污水管网排入惠来县城污水处理厂处理。

表 4-6 项目废水产生、排放统计表

排水量	项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油
办公生活 污水 11120m <sup>3</sup> /a	产生浓度(mg/L)	300	150	180	35	30
	产生量 (t/a)	3.34	1.67	2.0	0.39	0.33
食堂废水 4680m <sup>3</sup> /a	产生浓度(mg/L)	800	400	500	20	100
	产生量 (t/a)	3.74	1.87	2.34	0.09	0.47
实验室废 水 225m <sup>3</sup> /a	产生浓度(mg/L)	100	80	60	--	--
	产生量 (t/a)	0.022	0.018	0.014	--	--
游泳池废 水 7200m <sup>3</sup> /a	产生浓度(mg/L)	150	--	120	15	--
	产生量 (t/a)	1.08	--	0.86	0.11	
近期 23225m <sup>3</sup> /a	排放浓度(mg/L)	90	20	60	10	10
	排放量 (t/a)	2.09	0.46	1.39	0.23	0.23

远期 23225m <sup>3</sup> /a	排放浓度(mg/L)	250	150	200	30	20
	排放量 (t/a)	5.81	3.48	4.64	0.59	0.55
	远期：食堂废水隔油隔渣预处理后进入三级化粪池处理，排入市政污水管网进入惠来县城污水处理厂；实验室废水经一体化废水处理装置处理后，进入三级化粪池处理，排入市政污水管网进入惠来县城污水处理厂					

## (2) 排污口设置

本项目水污染物排放信息见下表。

表4-7 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
教学污水	PH COD <sub>Cr</sub> BOD <sub>5</sub> SS 氨氮 动植物油	近期： 华湖溪	连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	WS-01	隔油隔渣、实验室废水处理装置、三级化粪池，综合废水处理系统	隔油隔渣、生化处理系统	W1	■是 □否	■企业总排 □雨水排放 □洁净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
		远期： 惠来县城污水处理厂		WS-01	隔油隔渣、实验室废水处理装置、三级化粪池	隔油隔渣、生化处理系统			

表4-8 废水直接排放口（近期）基本情况

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	W1	116° 20' 32.1521"	23° 1' 53.5427"	2.3225	华湖溪	连续排放，流量不稳	/	华湖溪	III类	116° 20' 1.1951	23° 1' 52.7705

						定且无规律,但不属于冲击型排放					
--	--	--	--	--	--	-----------------	--	--	--	--	--

表4-9 废水间接排放口（远期）基本情况

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
W1	116°20'32.1521"	23°1'53.5427"	2.3225	惠来县城污水处理厂	连续排放,流量不稳定且无规律,但不属于冲击型排放	/	惠来县城污水处理厂	PH COD <sub>Cr</sub> BOD <sub>5</sub> SS 氨氮 动植物油	PH: 6-9 COD≤40mg/L、 BOD <sub>5</sub> ≤10mg/L、 SS≤10mg/L、 氨氮≤5mg/L、 动植物油≤1mg/L

表4-10 废水污染物排放执行标准

排放口编号	时段	污染物种类	污染物排放标准	
			名称	浓度限值 (mg/L)
W1	近期	PH	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准	6-9
		COD <sub>Cr</sub>		90
		BOD <sub>5</sub>		20
		SS		60
		氨氮		10
		动植物油		10
	远期	PH	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准和惠来县城污水处理厂进水水质较严标准	6-9
		COD <sub>Cr</sub>		250
		BOD <sub>5</sub>		150
		SS		200
		氨氮		--
		动植物油		--

表4-11 废水排放信息表

序号	排污口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
1	W1	CODcr	90	10.45	2.09
		BOD <sub>5</sub>	20	2.3	0.46
		SS	60	6.95	1.39
		NH <sub>3</sub> -N	10	1.15	0.23
		动植物油	10	1.15	0.23
全厂排放口统计		COD <sub>Cr</sub>			2.09
		BOD <sub>5</sub>			0.46
		SS			1.39
		NH <sub>3</sub> -N			0.23
		动植物油			0.23

(3) 污染源强核算表

表 4-12 水污染源强核算表（近期）

工序	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间		
			核算方法	废水量 (t/a)	产生浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	工艺	效率 %	核算方法	废水量 (t/a)		排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)
教学生活	生活废水	COD	类比法	23225	100-800	8.182	隔油 隔渣 + 生化处理	74	系数法	23225	90	2.09	480 0
		BOD <sub>5</sub>			80-400	3.558		87			20	0.46	
		氨氮			20-35	0.59		61			10	0.23	
		SS			60-500	5.214		73			60	1.39	
		动植物油			30-10	0.80		71			10	0.23	

表 4-13 水污染源强核算表（远期）

工序	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间		
			核算方法	废水量 (t/a)	产生浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	工艺	效率 %	核算方法	废水量 (t/a)		排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)
教学生活	生活废水	COD	类比法	23225	100-800	8.182	隔油 隔渣 +	29	系数法	23225	250	5.81	480 0
		BOD <sub>5</sub>			80-400	3.558		2			150	3.48	
		氨氮			20-35	0.59		0			30	0.59	



		SS		60-500	5.214	三级化粪池	11			200	4.64	
		动植物油		30-10	0.80		31			20	0.55	

#### (4) 废水监测计划

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，并结合项目运营期间污染排放特点，制定本项目废水监测计划如下：

表 4-14 废水排放口设置及污染物监测计划表

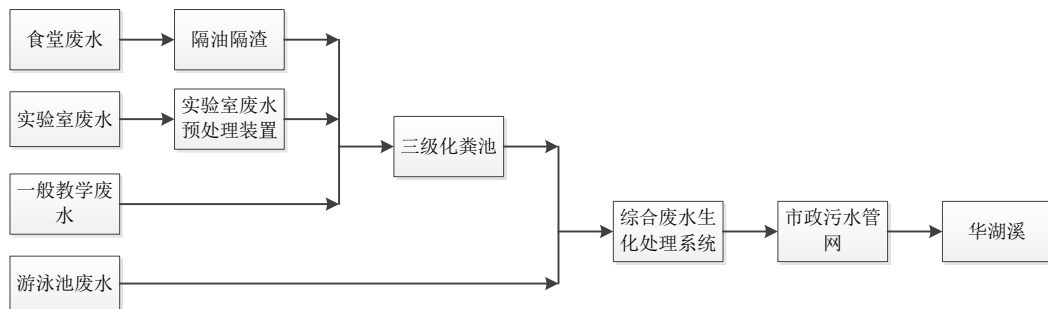
时段	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
近期	W1	PH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS、动植物油	1次/季度	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准
远期	/	/	/	废水进入惠来县城污水处理厂，间接排放，不需要监测

#### (4) 废水处理措施可行分析

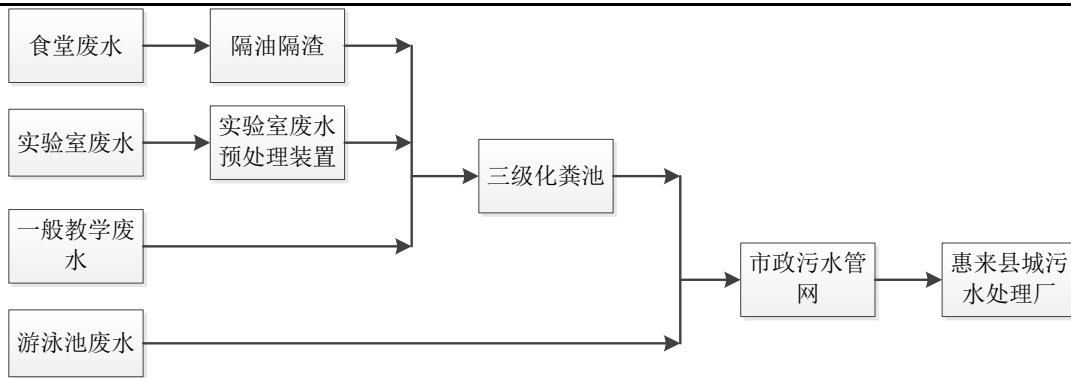
**预处理：**食堂废水经隔油隔渣处理后排入校区综合废水处理系统生化处理后排放；实验室废水经一套一体化废水处理装置处理后，排入校区综合废水处理系统生化处理后排放。

**近期：**本项目的废水经自建污水处理设施处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准后，经市政污水管网排入华湖溪。

**远期：**项目属于惠来县城污水处理厂纳污范围，待污水管网接通进入污水处理厂后，项目的废水经处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准和惠来县城污水处理厂进水水质较严标准后，经市政污水管网排入惠来县城污水处理厂处理。



近期废水处理工艺



远期废水处理工艺

图 4-1 废水处理工艺

①**实验室废水预处理工艺**：本方案处理工艺确定为：**酸碱中和槽+微电解池+混凝沉淀池+吸附+消毒**排放：

原水→调节池→微电解→混凝沉淀池→过滤吸附→消毒

**pH 调节池**：由于不同时段采用的试剂和产生的废水 pH 值不能确定，采用全自动酸碱调节装置向废水中投加酸碱，对废水 pH 进行调节，将废水 pH 调节至中性。

**微电解槽**：利用铁碳电极之间形成无数个细微原电池，将铁氧化生产亚铁混凝剂，对于金属离子以及其他带微弱负电荷的微粒具有去除作用。

**混凝沉淀槽**：通过加药装置向沉淀槽中投加 PAC、PAM，使水或液体中悬浮微粒集聚变大，或形成絮团，从而加快粒子的聚沉，达到固-液分离。

**过滤吸附系统**：通过过滤吸附对废水进行深度处理，进一步降低废水中的污染物浓度以及浑浊程度。

污水通过消毒器进行消毒，杀灭污水中的残余细菌等，使出水达到排放标准。

②**食堂废水处理工艺**：

**隔油隔渣池**利用废水中悬浮物和水的比重不同而达到分离的目的。项目设有隔油隔渣池配置：自动过滤除渣+气浮+智能加热+自动除油装置。隔油隔渣池可根据场所的环境温度决定温控加热，对易凝结的动植物油脂进行加热，便于油脂自动排出箱体，可将粒径 60 μ m 以上的可浮油去除 95%以上。

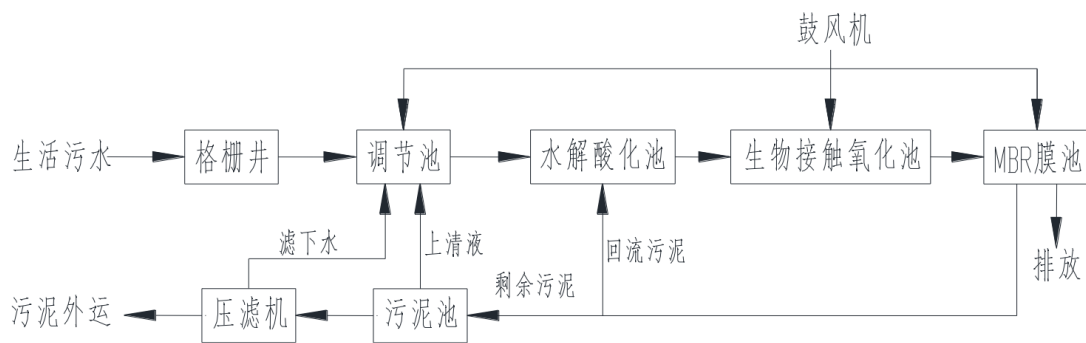
③**三级化粪池**

鲜粪便由进粪口进入第一池，池内粪便开始发酵分解、因比重不同粪液可自

然分为三层，上层为糊状粪皮，下层为块状或颗状粪渣，中层为比较澄清的粪液。在上层粪皮和下层粪渣中含细菌和寄生虫卵最多，中层含虫卵最少，初步发酵的中层粪液经过粪管溢流至第二池，而将大部分未经充分发酵的粪皮和粪渣阻留在第一池内继续发酵。流入第二池的粪液进一步发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和粪厚度比第一池显著减少。流入第三池的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭。第三池功能主要起储存已基本无害化的粪液作用。综上，本项目采取三级化粪池处理生活污水是可行的。

#### ④综合废水处理系统

综合废水拟定采用“水解酸化+生物接触氧化法+MBR膜池”作为生物处理工艺。



综合废水处理工艺流程图

综合生活污水经管渠汇集后自流排入格栅井，拦截去除较大的垃圾等污染物后进入调节池，通过均质调量，由潜水泵提升进入水解酸化池，在酸化内通过兼氧菌群的降解作用提高废水的可生化性，并降解部分有机污染物。出水自流进入生物接触氧化池，通过鼓风曝气，增加废水中的溶解氧浓度，利用好氧菌群和微生物的新陈代谢，去除废水中大部分 污染物质。

好氧池出水自流进入 MBR 池进一步处理后达标排放，污泥定期回流至厌氧池前段，以增加生化池内的污泥浓度和保证脱氮效果。MBR 池剩余污泥定期用污泥泵泵入污泥池，经污泥脱水系统脱水干化后污泥外运至环保部门指定地点填埋，避免二次污染。压滤机滤下水及污泥池上清液至调节池重新进入废水处理系统。污水处理站产生的臭气经管道收集后接入附近的污水井，避免臭气外溢污染。

**水解酸化池：**厌氧处理是利用厌氧菌的作用，去除废水中的有机物，在工业废水处理的运用已有 30 多年的历史。厌氧过程可分为水解阶段、酸化阶段和甲烷化阶段，前两个阶段速度相对较快，在工程上难以严格分离。水解酸化主要是把需要通过胞外酶的分解才得以进入微生物体内代谢的不溶性大分子物质转化为微生物可以直接摄取溶解性的小分子有机物质，废水的 COD 值不是很高，但是含有相当比例的难生物降解的物质，因此在其厌氧处理过程中，仅仅采用水解酸化阶段，以破坏难生物降解的大分子结构为主，并适当改善废水的可生物降解功能。经研究发现，将厌氧过程控制在水解和酸化阶段，可以在短时间内和相对高的负荷下获得较高的悬浮物去除率，并大大改善和提高废水的可生化性和溶解性，降低废水 pH 值，并大大减少污泥产量。此外，相对于整个厌氧过程，水解酸化不需要密闭的池，也不需要复杂的三相分离器，出水无厌氧发酵的不良气味，因而也不会影响废水处理厂的环境。

**生物接触氧化：**生物接触氧化法工艺是利用在曝气池内呈悬浮状的微生物群体与废水充分接触，吸附、除去废水中的有机污染物而使废水得到净化的方法。所谓生物接触是指向废水中通入空气，经过一段时间后产生的一种絮凝体(菌胶团)。这些絮凝体主要由大量繁殖的微生物组成，还包括微生物自身氧化的残留物，吸附在表面的污染物等。它易于沉淀与废水分离，并使废水得到澄清。

生物接触氧化法主要的去除对象是废水中的有机物 (BOD)，整个去除过程如下：

**初期去除与吸附：**由于微生物粘附于组合填料表面，与污水接触面积很大，而且具有多糖类粘质层，可使废水中悬浮的胶体物质被絮凝和吸附，使之迅速从水中得到去除。其去除量与废水中悬浮胶体的数量有关，如废水中悬浮胶体有机物多则去除率高，如可溶解性的有机物高则去除率低。这种初期的去除只是在一个短短的时间里完成，有机物像一种备用的食物一样，吸附在微生物细胞表面，经过几个小时后才慢慢的摄入进行代谢。

**微生物的代谢作用：**微生物以废水中的有机物作为营养，在有氧的情况下，将其中一部分有机物合成新的细胞物质，对另一部分有机物则氧化分解提供给合成新细胞所需的能量，并最终形成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  等稳定的物质。新细胞合成增长的过程

程同时也有一部分微生物进行自身氧化（内源呼吸），氧化分解细胞物质并供应能量。

絮凝体的形成与絮凝体沉降性能：污水中有机物通过生物降解，一部分氧化分解形成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，另一部分转化为微生物菌体的细胞物质。通过重力沉降法将微生物菌体和废水分离后，废水中的有机物达到基本去除。在适当的污泥负荷、pH 值、溶解氧等因素的作用下，微生物菌体会形成很好的絮凝体在沉淀池中沉降分离。

**MBBR 池：**MBBR 工艺的原理是通过向反应器中投加一定数量的悬浮载体，提高反应器中的生物量及生物种类，从而提高反应器的处理效率。由于填料密度接近于水，所以在曝气的时候，与水呈完全混合状态，微生物生长的环境为气、液、固三相。载体在水中的碰撞和剪切作用，使空气气泡更加细小，增加了氧气的利用率。另外，每个载体内外均具有不同的生物种类，内部生长一些厌氧菌或兼氧菌，外部为好养菌，这样每个载体都为一个微型反应器，使硝化反应和反硝化反应同时存在，从而提高了处理效果。

MBBR 工艺兼具传统流化床和生物接触氧化法两者的优点，是一种新型高效的污水处理方法，依靠水流的提升作用使载体处于流化状态，进而形成悬浮生长的活性污泥和附着生长的生物膜，这就使得移动床生物膜使用了整个反应器空间，充分发挥附着相和悬浮相生物两者的优越性，使之扬长避短，相互补充。与以往的填料不同的是，悬浮填料能与污水频繁多次接触因而被称为“移动的生物膜”：

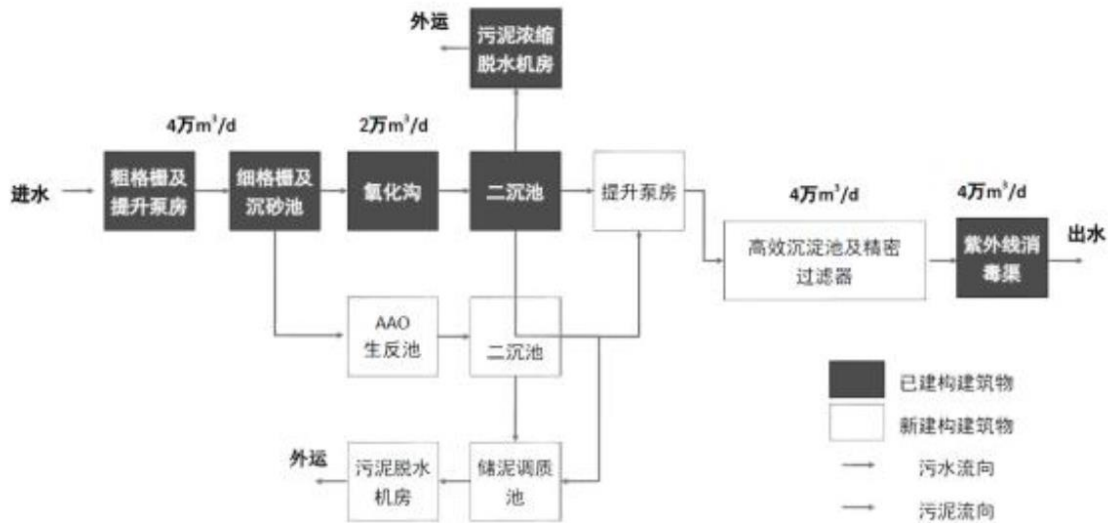
该系统填料多为聚乙烯、聚丙烯及其改性材料、聚氨酯泡沫体等制成的，比重接近于水，以圆柱状和球状为主，易于挂膜，不结团、不堵塞、脱膜容易；填料上形成好氧、缺氧和厌氧环境，硝化和反硝化反应能够在同一个反应器内发生，对氨氮的去除具有良好的效果；反应器内污泥浓度较高，一般污泥浓度为普通活性污泥法的 5~10 倍，可高达 30~40g/L，提高了对有机物的处理效率，同时耐冲击负荷能力强。

表 4-15 废水处理效率表

处理工序	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮
调节池进水	250	125	100	25
水解酸化池出口	175	100	70	22
接触氧化池出口	120	80	60	18
MBR 池出口	60	15	30	6
排放标准	90	20	60	10

⑤惠来县城污水处理厂

惠来县城污水处理厂选址位于惠来县东陇南以东约 1 公里，盐岭河东岸华湖镇溪洋“赤后”旁，其中心经纬度为 22° 59' 42.51" N, 116° 17' 49.72" E, 全厂总占地面积为 24299.8m<sup>2</sup>, 主要服务范围为惠城镇、东陇镇、及华湖镇的主要镇区, 服务范围面积 24.8km<sup>2</sup>, 共分 3 期建设, 合计废水处理规模为 5 万 m<sup>3</sup>/d。



出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 的一级 A 标准、广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准的较严格者, 设计进出水水质标准如下表。

表 4-16 污水处理厂进出水水质

项目	PH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	TN	TP	粪大肠菌群
进水水质	6-9	250	150	200	30	40	4.0	—
出水水质	6-9	40	10	10	5	15	0.5	1000 个/L

污水厂已投产运行，本项目废水产生量约为 116m<sup>3</sup>/d，占废水处理规模的 0.23%，占污水处理厂比列较小。

### (5) 水环境影响评价结论

**近期：**项目食堂废水经隔油隔渣处理、实验室废水经一体化处理装置预处理后，进入综合废水处理系统进行深度处理达标后，经市政污水管网排入华湖溪，项目废水浓度较低，水量不大，属于典型的生活类废水，不会对华湖溪水质造成不利影响。

**远期：**待市政污水管网进入惠来县城污水处理厂管网后，项目的废水经预处理后，经市政污水管网排放惠来县城污水处理厂处理，项目废水水量较小，占污水处理厂的比列较小，不会对其运行产生不利影响。

综上所述，项目所采用的污染治理措施为可行技术，产生的废水均得到有效的处理，因此，本项目的水污染物控制和水环境影响减缓措施具有有效性，对地表水环境影响是可以接受的。

## 二、废气

### (1) 废气源强

#### 1、废气源强

本项目产生的废气包括实验室废气（无机酸碱废气、挥发性有机废气）、食堂油烟、废水处理站恶臭等。

#### ① 实验室废气

##### A、无机酸碱废气

本项目化学实验过程中使用的盐酸、硫酸、硝酸等，在操作过程中，将会有部分挥发形成 HCl、硫酸雾、NO<sub>x</sub> 等废气排放。

挥发量计算参照《环境统计手册》中酸液蒸发量的计算公式。

$$G_z = M * (0.000352 + 0.000786V) * P * F$$

式中：

$G_z$ —液体的蒸发量 (kg/h)；

$M$ —液体的分子量；

$V$ —蒸发液体表面上的空气流速 (m/s)，取 0.5；

$P$ —相应于液体温度下的空气中的饱和蒸气压 (mmHg)；

$F$ —液体蒸发面的表面积 (m<sup>2</sup>)。

根据《环境统计手册》表 4-11-表 4-13，盐酸(36%)常温下饱和蒸气压为 142mmHg (25℃)，硝酸 (70%) 饱和蒸气压为 0.27mmHg (20℃)、硫酸 (80%) 饱和蒸气压为 0.08mmHg (20℃)。实验过程盛装盐酸、硝酸及硫酸的容器一般为 500mL 广口瓶 (杯口直径 88mm)，敞口面积按照算 0.0061m<sup>2</sup>算，实验时间按 400h/a 算。

表 4-17 无机酸挥发量计算表

物质	饱和蒸气压 (mmHg)	敞口面积 (m <sup>2</sup> )	分子量	时间 (h)	理论挥发量 (kg/a)
盐酸	105 (20℃)	0.0061	36	400	6.87
硝酸	0.27 (20℃)	0.0061	63	400	0.031
硫酸	0.08 (20℃)	0.0061	98	400	0.014

### B、有机废气

本项目在化学实验教学过程中需用到少量有机溶剂 (乙醇)，在取用过程中会散发少量 VOCs。乙醇溶液蒸发量计算参照《环境统计手册》中有害物质敞露存放时散发量的计算公式：

$$G_s = (5.38 + 4.1V) * P_H * F * \sqrt{M}$$

式中：

$G_s$ —有机溶剂的散发量 (g/h)；

$V$ —车间或室内风速 (m/s)，取 0.5；

$P_H$ —有害物质在室温时的饱和蒸气压 (mmHg)；

$F$ —有害物质的敞露面积 (m<sup>2</sup>)；

$M$ —有害物质的分子量。

乙醇在 25℃ 的饱和蒸气压约为 8.5kPa (即 63.76mmHg)，分子量为 46。实验



过程盛装乙醇的容器一般为 500mL 广口瓶（杯口直径 88mm），敞口面积按照算 0.0061m<sup>2</sup> 算，实验时间按 400h/a 算。

表 4-18 有机物挥发量计算表

物质	饱和蒸气压 (mmHg)	敞口面积 (m <sup>2</sup> )	分子量	时间 (h)	理论挥发量 (kg/a)
乙醇	63.76 (25℃)	0.0061	46	400	5.89

### C、废气收集及处理措施

项目拟在化学实验室准备室内设置 2 个通风柜，将实验废气引至屋顶米排气筒高空排放（DA001）。

根据《环境工程设计手册》（修订版，魏先勋主编，湖南科学技术出版社）中 1.3 节排风罩设计中的有关计算公式，对于柜式排风罩（通风柜）风量计算公式如下：

$$L=L_1+vF\beta$$

其中：

$L_1$ ——柜式排风罩内污染气体发生量及物料、设备带入的风量，m<sup>3</sup>/s；取 0；

$v$ ——工作面（孔）上的吸入风速（控制风速），m/s；取 0.5m/s；

$F$ ——工作面（孔）和缝隙面积，m<sup>2</sup>；根据建设单位提供资料，通风柜的规格为 850×230×1500mm，操作过程开口最大尺寸为 800×375mm，即 0.3m<sup>2</sup>。

$\beta$ ——考虑到工作面上速度分布不均匀性的安全系数， $\beta=1.05\text{--}1.1$ ；取 1.1。

则  $L=0.5\times 0.3\times 1.1\times 3600=594\text{m}^3/\text{h}$ 。

项目共设置 6 个实验室，每个实验室配置 2 个通风柜，则总风量为 7128m<sup>3</sup>/h，项目拟设一套风量为 8000m<sup>3</sup>/h 风机将废气抽至屋顶排放口，可满足项目风量需求。

项目废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤环办〔2021〕92 号）中对废气收集效率的设定，通风柜属于包围型集气设备，仅保留 1 个操作工位面，敞开面控制风速不小于 0.5m/s，并且本项目在试验过程中，门窗基本属于关闭状态，因此，集气效率可达 80%。项目收集的废气经两级活性炭吸附处理后，可满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准和《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）。

表 4-19 实验室废气统计表

排放形式	污染物	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	产生量 (kg/a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	处理措施	处理效率%	排放量 (kg/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )
有组织	HCl	8000	5.5	1.71	两级活性炭	0	5.5	1.71	100
	NOx		0.025	0.008		0	0.025	0.008	120
	硫酸雾		0.011	0.003		0	0.011	0.003	35
	VOCs		4.72	1.48		60	1.89	0.59	100
无组织	HCl	/	1.37	/	/	/	1.37	/	/
	NOx		0.006	/		/	0.006	/	/
	硫酸雾		0.003	/		/	0.003	/	/
	VOCs		1.17	/		/	1.17	/	/

备注：收集率 80%；实验室时间为 400h/a。

② 备用发电机燃烧废气：

本项目设有 1 台 800kW 备用柴油发电机作应急备用电源，发电机燃油将采用含硫量≤0.001%、灰分≤0.01%的《轻柴油》(GB252-2015)，发电机的耗油量为 220g/(kw·h)，则发电机每小时耗油量为 176kg/台。校区的供电比较正常，因此备用发电机的启用次数不多，仅作备用，每个月使用时间按 4 小时计，按全年运行 48h 计算，则发电机全年耗燃料 8.448t/a。根据《大气污染工程师实用手册》，柴油发电的废气量为 20000m<sup>3</sup>/t，则项目发电机运行产生的废气量为 16.896 万 m<sup>3</sup>/a，发电机燃料尾气由 24m 的排气筒 DA003 排放。

参考燃料燃烧排放污染物物料平衡办法计算污染源强，按下列公式进行估算：

**SO<sub>2</sub>产生量：**  $G_{SO_2}=2 \times B \times S$  ( $G_{SO_2}$ ---二氧化硫排放量，kg；B---消耗的燃料量，kg；S---燃料中的全硫分含量，%，本项目取值 0.001%)；

**NO<sub>x</sub>产生量：**  $G_{NO_x}=1.63 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$  ( $G_{NO_x}$ ---氮氧化物排放量，kg；B---消耗的燃料量，kg；N---燃料中的含氮量，%，本项目取值 0.02%； $\beta$ ---燃料中氮的转化率，%，本项目取值 40%)。

**颗粒物产生量：**  $G_{sd}=B \times A$  ( $G_{sd}$ ---颗粒物排放量，kg；B---消耗的燃料量，kg；A---灰分含量，%，本项目取值 0.01%)。

经计算，项目发电机废气产排情况见下表所示：

表 4-20 备用发电机废气统计表

污染物	废气量 (万 m <sup>3</sup> /a)	产生量 (kg/a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/a)	排放标浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	16.896	0.169	1.00	0.169	1.00	500
NO <sub>x</sub>		14.018	82.97	14.018	82.97	120
颗粒物		0.845	5.00	0.845	5.00	120

备用发电机以 0#普通柴油 (含硫率≤0.001%) 为燃料, 项目发电机废气可达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准。

### ③ 食堂油烟

本项目厨房在烹调过程中会产生一定量的油烟废气。油烟废气中含有一定量的雾滴动植物油、有机质及其加热分解或裂解产物和水蒸气等。经类比调查, 居民每人每日耗食油约 20~40g, 取 30g/d, 项目学生及教职工人数为 540 人, 本项目耗食油量为 3.24t/a (以年工作日 200 天计)。一般油烟挥发量占耗油量的 2-4%, 取平均值 3%, 则项目产生的油烟量为约 0.1t/a。

本项目食堂设置 5 个基准炉头, 每个炉头额定风量为 2500m<sup>3</sup>/h, 炉头工作时间按 6h/d, 200d/a 计算, 则本项目排放的油烟废气量约为 7.5 万 m<sup>3</sup>/d (1500 万 m<sup>3</sup>/a), 油烟废气经静电油烟处理器处理后引至所在楼顶排放, 根据《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001) 要求, 大型油烟净化设施最低去除效率≥85%。本项目静电油烟处理器处理效率取 90%, 油烟排放满足《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001) 最高允许浓度排放限值 (2.0mg/m<sup>3</sup>)。

表 4-21 食堂油烟废气统计表

污染物	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	处理措施及效率	排放量 (t/a)	排放标浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )
油烟	12500	0.1	6.7	静电除油烟装置, 90%	0.01	0.67	2.0

表 4-22 大气污染物产生、排放情况核算表

产污环节	污染物种类	污染物产生情况		排放形式	主要污染治理设施					污染物排放情况			排放标准			
		产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (kg/a)		治理措施	处理能力 (m <sup>3</sup> /h)	收集效率 (%)	去除效率 (%)	是否为可行技术	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)	排污口编号	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	速率限值 (kg/h)	
实验室	HCl	/	1.37	无组织	/	/	/	/	是	/	/	1.37	/	0.2	/	
	NO <sub>x</sub>	/	0.006		/	/	/	/	/	是	/	/	0.006	/	0.12	/
	硫酸雾	/	0.003		/	/	/	/	/	是	/	/	0.003	/	1.2	/
	VOCs	/	1.17		/	/	/	/	/	是	/	/	1.17	/	4.0	/
实验室	HCl	1.71	5.5	有组织	两级活性炭	8000	80	0	是	1.71	0.014	5.5	DA001	100	/	
	NO <sub>x</sub>	0.008	0.025				80	0	是	0.008	0.00006	0.025		120		
	硫酸雾	0.003	0.011				80	0	是	0.003	0.00003	0.011		35	//	
	VOCs	1.48	4.72				80	60	是	0.59	0.014	5.5		100	/	
备用发电机	SO <sub>2</sub>	1.00	0.169	有组织	/	3520	100	0	是	1.00	0.0035	0.169	DA003	500	6.96	
	NO <sub>x</sub>	82.97	14.018				100	0	是	82.97	0.292	14.018		120	2.04	
	颗粒物	5.00	0.845				100	0	是	5.00	0.017	0.845		120	10.48	
食堂	油烟	6.7	100	有组织	静电油烟净化器	12500	100	90	是	0.67	0.0083	10	DA002	2.0	/	

## (十) 大气污染源核算

表4-23 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (kg/a)
一般排放口					
1	DA001	HCl	1.71	0.014	5.5
		NO <sub>x</sub>	0.008	0.00006	0.025
		硫酸雾	0.003	0.00003	0.011
		VOCs	0.59	0.014	5.5
2	DA003	SO <sub>2</sub>	1.00	0.0035	0.169
		NO <sub>x</sub>	82.97	0.292	14.018
		颗粒物	5.00	0.017	0.845
有组织排放总计		HCl			5.5
		NO <sub>x</sub>			0.025
		硫酸雾			0.011
		VOCs			5.5
		SO <sub>2</sub>			0.169
		NO <sub>x</sub>			14.018
		颗粒物			0.845

表4-24 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(kg/a)
					标准名称	排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	实验室	物理、化学实验	HCl	绿化	《大气污染物排放限值(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值	0.2	1.37
2			NO <sub>x</sub>	绿化		0.12	0.006
3			硫酸雾	绿化		1.2	0.003
4			VOCs	绿化		4.0	1.17
无组织排放总计			HCl			1.37	
			NO <sub>x</sub>			0.006	
			硫酸雾			0.003	
			VOCs			1.17	

表4-25 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织排放量(kg/a)	无组织排放量(kg/a)	合计排放量(kg/a)
1	HCl	5.5	1.37	6.87
2	NO <sub>x</sub>	0.025	0.006	0.031
3	硫酸雾	0.011	0.003	0.014

4	VOCs	5.5	1.17	6.67
5	SO <sub>2</sub>	0.169	0	0.169
6	NO <sub>x</sub>	14.018	0	14.018
7	颗粒物	0.845	0	0.845

### (十一) 排气口设置情况及监测计划

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），并结合项目运营期间污染排放特点，制定本项目大气监测计划如下：

表 4-26 废气排放口设置及污染物监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	氯化氢、硫酸雾、NO <sub>x</sub> 、颗粒物、VOCs	1次/年	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织监控浓度限值、《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）无组织排放标准
实验室边界	NMHC	1次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3
实验室排气筒 DA001	氯化氢、硫酸雾、NO <sub>x</sub> 、	1次/年	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织监控浓度限值
	VOCs	1次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
食堂油烟 DA002	油烟	1次/年	《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）

#### (4) 大气污染治理措施可行性分析

**活性炭吸附装置：**活性炭吸附箱，是目前处理 VOCs 的常见的方法。特别适用于处理低浓度的 VOCs。其主要应用于有机废气的处理，活性炭具有很细小的孔——毛细管，并有超强的吸附能力，活性炭表面积很大且能与气体充分接触并被毛细管所吸附。利用活性炭吸附作用除去异味，从而达到净化空气的效果。有机废气经收集后，在风机负压作用下进入活性炭吸附器。活性炭吸附是利用活性炭的多孔性，在吸引力的原理而开发的。由于固体表面上存在着未平衡饱和的分子力或化学键力，因此当此固体表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓集并保持在固体表面。这种现象就是吸附现象。本工艺所采用的活性炭吸附法就是利用固体表面的这种性质，当废气与表面的多孔性活性炭接触，废气中的污染物吸附在活性炭固体表面，从而与气体混合物分离，达到净化的目的。

**静电除油烟装置：**静电油烟净化器为二级式（电离+吸附）静电吸附型，用来去除细微粒径的碳氢化合物和其他空气中的杂粒，一般前后设置过滤网，中部为电离区与吸附区。污浊的油烟在风机的抽力下通过前置过滤网，能够有效的去除油烟中的部分水汽、大颗粒物，较小的油烟粒子会穿过过滤网，来到带有高压电流的电离区，每个电离区由一系列钨钢丝或齿针尖组成，安装在一系列接地板中间，并通给高压直流电。大气中的微粒通过电离器的强力静电场时，被电离并带有正或负电荷。每个吸附区由很多数量的平行板组成，通以高压直流电（极性与电离器一致，但电压减半）以形成电场，带电微粒被接地板吸引的同时也受到带电板的驱赶，经过该区域的时候，油烟粒子会被变成带电状态，接下来进一步来到低压区，带电油烟粒子会被低压区的极板所吸附，再通过后置过滤网之后，就是洁净的空气。

因此，项目采取的废气治理措施为国内目前同类型项目主流的治理工艺，治理设施可行。

#### (5) 废气环境影响结论

本项目产生的废气主要为实验室废气、备用发电机废气、食堂油烟。

各污染源经相应处理措施处理后，实验室有组织废气满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，厂界无组织排放满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值；实验室边界废气 NMHC 满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）“表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值”；厨房油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）；备用发电机尾气满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，因此，本项目大气污染物对周边环境影响不大。

### 三、噪声

#### （1）噪声源强

##### ①学生生活、活动噪声

表 4-27 生活、活动噪声污染源源强统计表

声源	产生源强 (dB(A))	备注
广播噪声	70-80	采用多点低频率音响系统，无高音喇叭，集中在广播体操时产生
活动噪声	60-70	运动、课间休息学生活动噪声

##### ②设备噪声

表 4-28 设备噪声源强统计表

声源	产生源强 (dB(A))	降噪措施	降噪效果 (dB(A))
风机	80-90	减振、隔声	15
备用发电机	80-90	减振、隔声、布置在地下室	20
水泵	80-90	减振、隔声、布置在地下室	20

#### （2）噪声污染防治措施

本项目将从声源和噪声传播途径两个环节上着手降低噪声。具体措施有：

A、加强校园内活动设备噪声管理，控制使用高音及重低音喇叭数量的声压级。广播设备的开放时间要严格控制，避免在夜间 10 点后与中午 12 点到 2 点间开放，不得私自延长广播开放时间，以免影响到敏感点居民的正常休息。



B、校园区空地加强绿化，加密、加宽项目边界外的绿化隔离带并采用加强管理，以达到削减噪声的效果。

C、控制举办大型的活动等可能产生较大噪声的活动时间，尽量要求这些活动在白天进行，午休时间应尽量减少或停止高噪声器材与喇叭的使用。夜间 10 点后教学活动停止活动，噪声叠加值渐渐降低。

D、选用低噪声设备，对高噪声设备进行隔音、吸音处理；

E、对产生机械噪声的设备，在设备与基础之间安装减震装置；

F、总图布置尽量将噪声大的噪声源远离厂界和敏感点，通过距离衰减降噪；

G、加强设备的维修保养，使设备处于最佳工作状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

H、合理安排生产时间，避免在休息时间进行高噪声设备的操作。

I、将备用发电机、水泵布置在地下室。

#### (4) 厂界及敏感点影响预测分析

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中推荐模式预测项目投产后各声源传播到各厂界的 A 声级作为预测值。

##### (1) 室内声压级计算

①某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级的计算。

$$L_{p1} = L_w + 10 \log \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：Q—指向性因素；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R—房间常数； $R = Sa / (1 - \alpha)$ ，S 为房间内表面面积， $m^2$ ； $\alpha$  为平均吸声系数。

R—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②所有室内声源室内 i 倍频带叠加声压的计算

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中：LP1i (T) —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，

dB;

$L_{Pij}(T)$ —室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级, dB;

$N$ —室内声源总数。

③靠近室外围护结构处的声压级的计算

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (Tl_i + 6)$$

式中:  $L_{P2i}(T)$ —靠近围护结构处室外  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级,

dB;

$Tl_i$ —围护结构  $i$  倍频带的隔声量, dB。

④等效的室外声源中心位置位于透声面积 ( $S$ ) 处的等效声源的倍频带声功率级的计算

$$L_w = L_{P2i}(T) + 10 \lg S$$

(2) 预测点 A 声级的计算

$$L_{AI} = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{Pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中:  $L_{AI}$ —预测点 ( $r$ ) 处 A 声级, dB (A);

$L_{PiI}$ —预测点 ( $r$ ) 处, 第  $i$  倍频带声压级, dB;

$\Delta L_i$ — $i$  倍频带 A 计权网络修正值, dB。

各声源传播到各厂界的 A 声级预测结果如下表。

表 4-29 项目边界噪声预测值 单位: dB (A)

厂界	预测时段	背景值	贡献值	预测值	标准值
东边边界外 1m 处	昼间	/	37.2	37.2	60
南边边界外 1m 处	昼间	/	39.5	39.5	70
西边边界外 1m 处	昼间	/	41.7	41.7	60
北边边界外 1m 处	昼间	/	36.4	36.4	60

备注: 项目夜间不进行生产作业。

从以上预测结果可知, 项目边界噪声可满足昼间 2、4 类标准限值。

距离本项目最近的敏感点为南面的茶埔村, 在 60m 以外, 项目噪声达到该敏感点噪声影响将降低到 60dB (A) 以下, 并且本项目夜间基本不会产生大噪声, 因此, 项目噪声基本不会对敏感点产生影响。

综上所述，本项目在采取上述的噪声防护措施后，噪声对周边环境的影响在可承受的范围之内，也不会对周边的环境敏感点造成影响。

(5) 噪声监测计划

表 4-30 噪声监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频次
边界噪声	东南西北边界	等效连续 A 声级	1 次/季度，昼间、夜间

**四、固体废物**

(1) 固体废物产生情况

**生活垃圾：**

生活垃圾按每人每天产生 1kg 垃圾计，项目有教师 540 人，则产生生活垃圾量为 0.54t/d，约 108t/a。

**餐厨垃圾：**

根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ 184-2012），人均餐饮垃圾日产生量约为 0.1kg/（人·d），本项目就餐师生共计 540 人，运行时间按 200 天/年计，则厨余垃圾产生量为 0.054t/d（10.8t/a），餐厨垃圾属于《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）中类别为“VI66”、代码为“900-999-99”的非特定行业生产过程中产生的一般固体废物中的其他废物。

**废油脂：**

项目废油脂主要在隔油、隔渣池及油烟净化器收集，废油脂产生量为 1.0t/a，废油脂属于《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）中类别为“VI66”、代码为“900-999-99”的非特定行业生产过程中产生的一般固体废物中的其他废物。

**污泥：**

参考《环境影响评价工程师职业资格等级培训教材——社会区域类环境影响评价》中表 2-7 的生化污泥产生系数，污泥产生细数为 0.85kg/kgBOD 去除量，根据工程分析，本项目工艺废水中 BOD 去除量为 3.1t/a，污泥产生量为 2.6t/a，交由环卫部门处理。

**废实验室废物：**

项目生物实验主要以制作盖玻片，使用显微镜进行观察，产生的废实验用品主要为废刀片、废盖玻片等。项目化学实验室将产生废酸碱实验废液及其废实验用品、器皿第一次清洗废水等，其中废实验用品主要包括一次性塑料制品、玻璃容器、废手套、废移液吸头、试管等。该实验室废物分别属于《国家危险废物名录》（2021年）中HW49其他废物的生产、研究、开发、教学、环境监测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含有机溶剂、甲醛有机废液、废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等（代码：900-047-49），预计产生量约为0.5t/a。分类收集后定期交由有资质的危险废物处置单位统一处理。

#### 废活性炭：

项目在实验室废气处理过程中，将会产生废活性炭，活性炭装置活性炭装载量约为0.1t，每个季度更换一次，则废活性炭产生量约为0.4t/a，对照《国家危险废物名录》（2021年版），其属于国家危险废物HW49其他废物，代码为900-039-49，交由具有相关危险废物经营许可证的单位进行处理。

**表 4-31 项目固体废物产生及处置情况**

时期	固废名称	产生量	属性	去向
运营期	生活垃圾	108t/a	一般固废	集中收集送环卫部门处理
	餐厨垃圾	10.8t/a	一般固废	集中收集送环卫部门处理
	废油脂	1.0t/a	一般固废	交由有资质的公司处理
	污泥	2.6t/a	一般固废	集中收集送环卫部门处理
	实验室废物	0.5t/a	危险废物，HW49	交由具有相关危险废物经营许可证的单位进行处理
	废活性炭	0.4t/a	危险废物 HW 49	

按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017年第43号）要求及《国家危险废物名录》（2021年版），建设项目运营期危险废物分析结果汇总表如下：

表 4-32 本项目营运期危险废物汇总表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性
1	实验室废物	HW49	900-047-08	0.5	生化试验	固态、液态	有机溶剂、酸、碱	有机溶剂、酸、碱	2-6月	T/I/In
2	废活性炭	HW49	900-039-49	0.4	废气处理	固态	废活性炭	有机溶剂、酸、碱	2-6月	T/In

注：1、危险特性中 T：毒性、I：易燃性、In：感染性。

## (2) 固体废物去向及影响分析

项目产生的生活垃圾、厨余垃圾、污泥经收集后，交由市政环卫部门处理；废油脂交由有资质的单位处理。废实验室废物、废活性炭收集后在校区危险废物暂存暂存后，定期交由具有相关危险废物经营许可证的单位进行处理。

危险废物暂存措施：

本项目在实验楼内设置一处危废暂仓库，危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单相关要求建设，有防风、防雨、防晒、防渗漏等防护措施，具体满足以下要求：

危废间地面需硬化，要达到不扬散、不流失、不渗漏的要求，危险废物堆放场的基础应进行防渗处理，设计建设径流疏导沟。

危废室内各类危废分类堆放，各类危废之间设有隔断，各类危废需半年清运一次，最长暂存期间不得超过一年。

为防止雨水径流进入危废仓库内，危废室周边设置导流渠。

为防止危废泄漏，危废间四周设置围堰，围堰四周及危废室地面需使用环

氧树脂漆进行防腐防渗。

危废室外部设置醒目警示标识，危废室内部各类危废上方根据各类危废特性设施危废标识。

建立危废台账，详细记录各类危废种类和数量，暂存周期，供随时查阅。

使用符合标准的容器盛装危险废物。

危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并注册登记，作好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。

定期对贮存危险废物的包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理

项目的固体均能得到有效的处理，不会对环境造成不利影响。

## 五、环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素、建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故、损失和环境影响降低到可接受的水平。

### (1) 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目涉及的主要风险物质为：乙醇、盐酸、硝酸、硫酸等。

### (2) 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中 B.2 其他危险物质临界量计算方法，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HT169-2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1$ 、 $q_2$ ..... $q_n$ —每种危险物质的最大存在量，t。

$Q_1$ 、 $Q_2$ ..... $Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$

表 4-33 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大存储总量 (t)	临界量 $Q_n/t$	该种危险物质 Q 值
1	乙醇	0.002	50	0.00004
2	盐酸	0.0025	2.5	0.001
3	硝酸	0.001	7.5	0.00013
4	硫酸	0.001	10	0.0001
项目 Q 值合计				0.00127

根据导则附录 C.1.1 规定，当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I，因此本项目的环境风险潜势为 I。

### （3）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当  $Q < 1$  时，环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

表 4-34 风险评价工作等级判定表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出的定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A。				

本项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，本项目风险评价仅需开展简单分析。

### （4）环境风险分析

本项目运营期容易发生的事故主要为乙醇、盐酸、硝酸、硫酸等泄漏污染周边水体；乙醇发生火灾而导致周边大气、水体受到污染等。

### （5）环境风险防范措施及应急要求

#### 1) 风险防范措施

为了尽量减小危险物品的环境风险，学校拟制定实验室危险物品管理制度，

具体要求如下：

A、危险品必须指定熟悉危险品业务的专人保管，药品库内要配备消防、防盗、通风等防护设施，严禁烟火。做好基础的防渗、防潮、防漏处理。

B、要将危险品分隔存放在药品储存柜内，双人双锁保管，禁止在实验室内存放食品。

C、要严格危险品的须用手续，必须由教师领取签章并负责取出药品的安全保护工作，防止发生意外，严禁学生代领。

D、学生使用危险品实验时，教师应详细指导，并说明危险性。

E、使用后剩余的危险品，应立即送还并妥善保管。对废液、残物，要认真按国家有关要求处理好。如发现危险品特别是剧毒被盗，要立即报告校领导，并通知公安部门查处。

F、制定严格的防火、防爆制度，加强职工的安全意识，定期对职工进行如何避免火灾发生、安全消防知识教育，组织安全队伍，建立安全监督机制，进行安全考核等。

G、对违规操作出现事故的，追究相关人员的责任。

### 2) 废气、废水运行管理措施

组织建立负责项目废气、废水污染源控制的部门，制定有关废气、废水污染源管理的相关制度，加强废气、废水收集处理设施管理，巩固治理成效。建立健全该部门人员岗位职责，由专人负责环保治理设施的日常维护、设施维修和定期保养、记录，以及负责全校污染物的监督管理和委托处置工作，降低环境风险。

### 3) 危险废物环境风险防范措施

A、应把实验室危险废物管理纳入到日常管理工作，在本项目建成后，根据相关要求制订相关的管理制度，落实危险废物管理的具体责任人，指定专人负责危险废物的统一收集、包装、贮存和转移工作。

在危险废物贮存过程应注意以下几点：

在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使



之稳定后贮存；

在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放；  
装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间；

盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中所示的标签；

盛装危险废物的容器必须完好无损且材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；

本项目危废暂存区域地面与裙脚用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，建筑材料与危险废物相容，且有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

将危险废物按照类别分置于防渗漏、防腐蚀的专用包装物或者密闭的容器内。危险废物专用包装物、容器，有明显的警示标识和警示说明，加强防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。定期维护暂时贮存设施、设备，不得露天存放检验废物废液。

和危险废物处理的专业单位签订处理协议到期终止后要及时续签，确保产生的危险废物能得到及时的无害化处理。

运输危险废物车辆的驾驶员一定要经过专业的培训，运输车辆必须保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押送，随车人员必须经过专业的培训。

## 6) 风险评价结论

项目的环境风险事故包括液体泄漏、火灾事故、废水、废气治理设施出现故障等。通过采取相应的风险防范措施，可以将项目的风险水平降到较低的水平，因此本项目的的环境风险水平在可接受的范围。一旦发生事故，建设单位应立即执行事故应急预案，采取合理的事故应急处理措施，将事故影响降到最低限度。

## 六、土壤环境影响分析

本项目所属行业类别为教育行业，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境

（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，项目属于“社会事业与服务业-其他”，土壤环境影响评价类别为IV类，故不开展土壤环境影响评价。

### 七、地下水影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“V 社会事业与服务业”中“157、学校、医院、托儿所-建筑面积 5 万平方米以上；有实验室的学校（不含 P3、P4 生物安全实验室）”类，地下水环境影响评价项目类别为IV类，故不开展地下水环境影响评价。

## 五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境		DA001 实验室废气	氯化氢、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾	两级活性炭	《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级排放限值
			VOCs		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值
		DA002 食堂油烟	油烟	静电除油烟装置	《饮食业油烟排放标准》 (GB18483-2001)
		DA003 备用发电机	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物	轻质柴油、高空排放	《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
地表水环境		教学废水	PH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS、动植物油	近期：食堂废水经隔油隔渣预处理，实验室废水经一体化废水处理装置处理后，与其他办公生活废水进入三级化粪池处理后，排入自建的综合废水处理装置处理	《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 第二时段一级标准
				远期：食堂废水经隔油隔渣预处理，实验室废水经一体化废水处理装置处理后，与其他办公生活废水进入三级化粪池处理后，经市政污水管网排入惠来县城污水处理厂处理	《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 第二时段三级标准和惠来县城污水处理厂进水水质较严标准
声环境		设备、教学噪声	等效连续 A 声级	设备减振、隔声，加强设备维护保	《声环境质量标准》

			养	(GB3096-2008) 2/4 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾	废纸、废塑料、 铁罐等	集中收集送环卫 部门处理	一般固废
	餐厨垃圾	厨余	集中收集送环卫 部门处理	一般固废
	废油脂	植物油	交由有资质的公 司处理	一般固废
	污泥	活性污泥	集中收集送环卫 部门处理	一般固废
	实验室废物	废试剂、废容器	有资质单位处理	危险废物 HW 49
	废活性炭	焦油、苯并[a]芘	有资质单位处理	危险废物 HW 49
土壤及地下水 污染防治措施	加强场内地面防渗、对场地进行硬底化，加强管理、采取提高绿地覆盖率和改善植被质量等措施。			
生态保护措施	/			
环境风险 防范措施	<p>A、危险品必须指定熟悉危险品业务的专人保管，药品库内要配备消防、防盗、通风等防护设施，严禁烟火。做好基础的防渗、防潮、防漏处理。</p> <p>B、要将危险品分隔存放在药品储存柜内，双人双锁保管，禁止在实验室内存放食品。</p> <p>C、要严格危险品的须用手续，必须由教师领取签章并负责取出药品的安全保护工作，防止发生意外，严禁学生代领。</p> <p>D、学生使用危险品实验时，教师应详细指导，并说明危险性。</p> <p>E、使用后剩余的危险品，应立即送还并妥善保管。对废液、残物，要认真按国家有关要求处理好。如发现危险品特别是剧毒被盗，应立即报告校领导，并通知公安部门查处。</p> <p>F、制定严格的防火、防爆制度，加强职工的安全意识，定期对职工进行如何避免火灾发生、安全消防知识教育，组织安全队伍，建立安全监督机制，进行安全考核等。</p> <p>G、危废暂存处应安排专人定期检查，对贮存液态危险废物的容器进行仔细检查，确保容器无破损，无泄漏；应定期检查地面是否有裂痕；危险废物在收集运输的过程需做好密封和防渗工作，搬运人员需轻拿轻放，杜绝在收集和运输过程中发生散落和泄漏事故。应及时联系危险废物回收单位第一时间对产生的危险废物进行回收处理。</p>			
其他环境 管理要求	/			

## 六、结论

本项目符合国家、地方产业政策要求，符合当地相关发展规划要求；各项污染物可实现达标排放。依据预测，达标排放的各类污染物对区域环境影响较小。本项目运营期间产生的各项污染物如能按本报告提出的污染治理措施进行治疗，保证污染治理工程与主体工程实施“三同时”制度，且加强污染治理措施和设备的运行管理，则本项目运营期对周围环境不会产生明显的影响，如果本项目今后改变或增设其他项目建设内容、改变生产工艺或项目地址，则须另案申报。

因此在落实和达到本报告所提出的各项要求后，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

## 附表

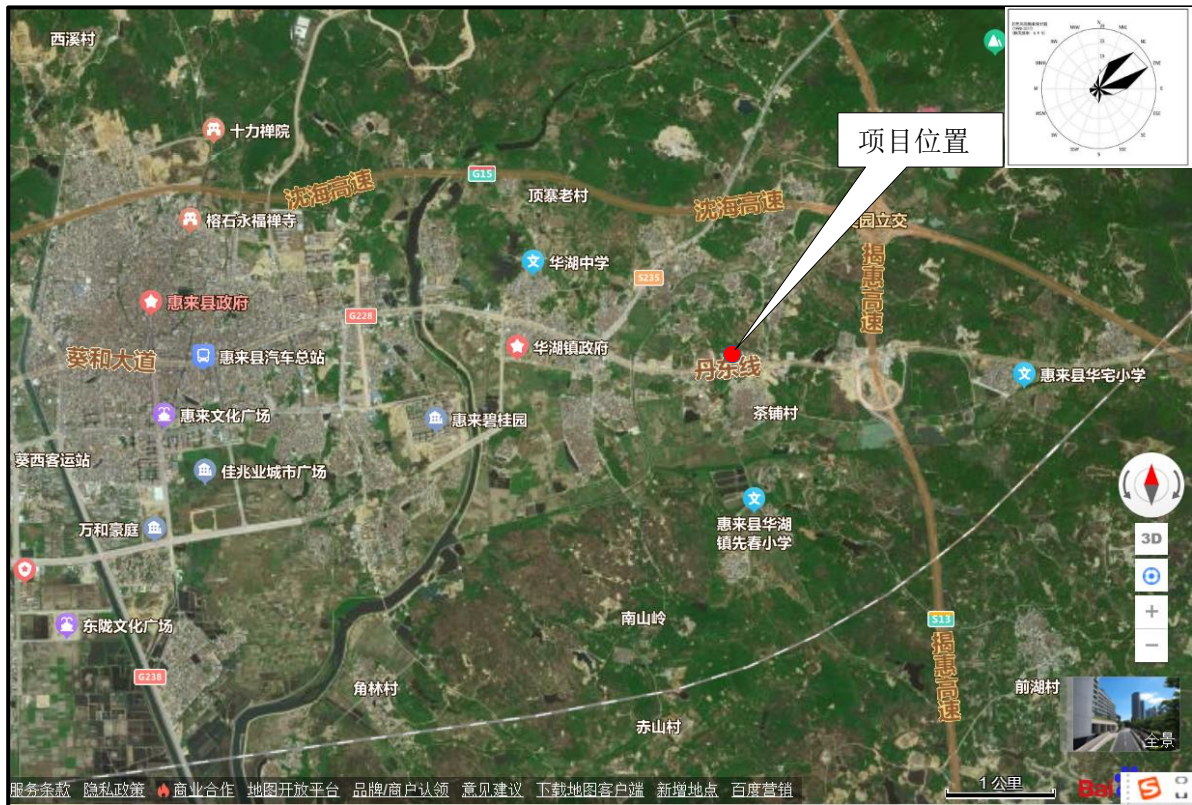
建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物 产生量)⑥	变化量 ⑦
废气		颗粒物	0	0	0	0.000845	0	0.000845	+0.000845
		SO <sub>2</sub>	0	0	0	0.000169	0	0.000169	+0.000169
		NO <sub>x</sub>	0	0	0	0.014018	0	0.014018	+0.014018
		HCl	0	0	0	0.00689	0	0.00689	+0.00689
		硝酸雾(NO <sub>x</sub> )	0	0	0	0.00031	0	0.00031	+0.00031
		硫酸雾	0	0	0	0.000014	0	0.000014	+0.000014
		VOCs	0	0	0	0.00667	0	0.00667	+0.00667
废水		COD	0	0	0	2.09	0	2.09	+2.09
		氨氮	0	0	0	0.23	0	0.23	+0.23
一般固体废物		生活垃圾	0	0	0	0	0	0	0
		餐厨垃圾	0	0	0	0	0	0	0
		废油脂	0	0	0	0	0	0	0

	污泥	0	0	0	0	0	0	0
危险废物	实验室废物	0	0	0	0	0	0	0
	废活性炭	0	0	0	0	0	0	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图1 项目地理位置图

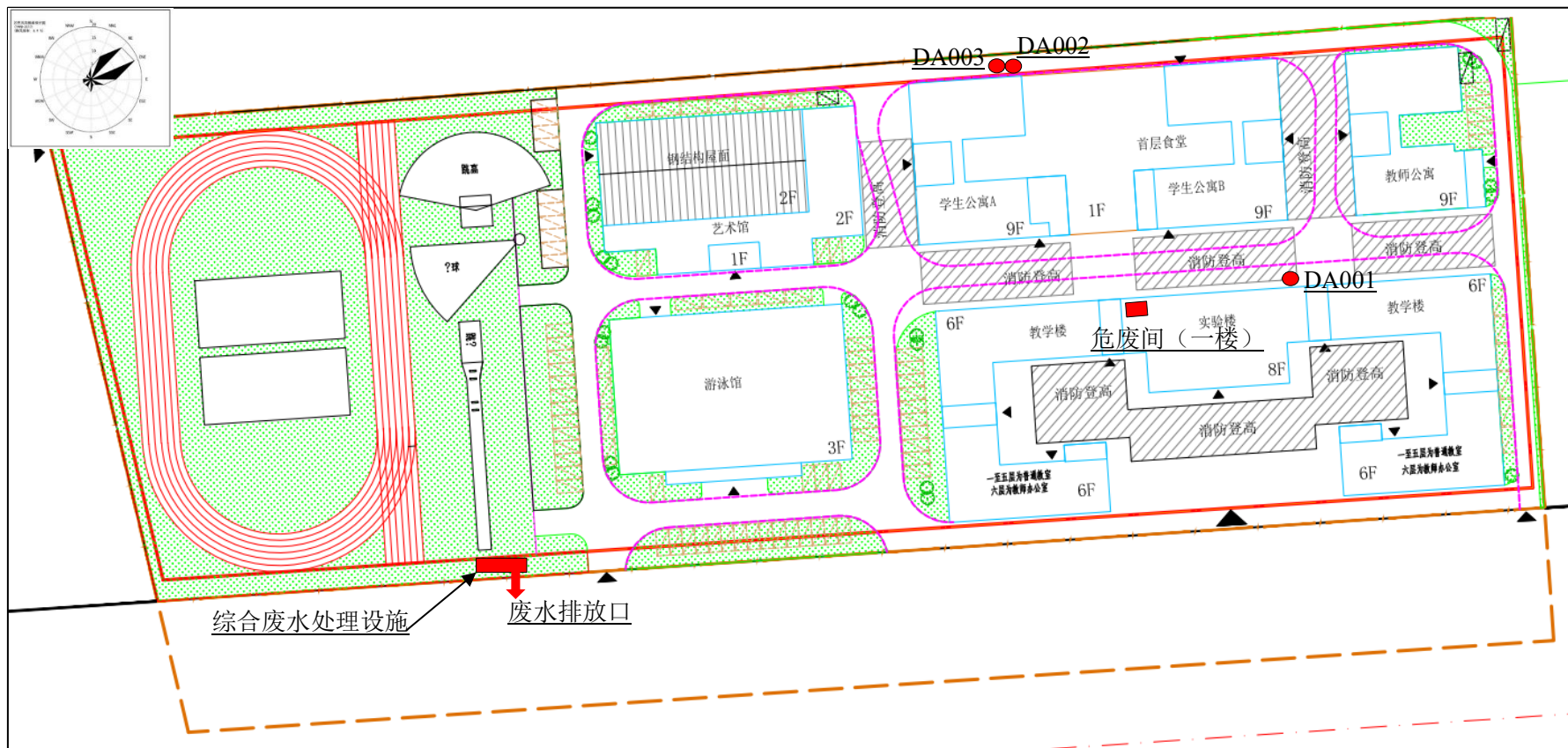


附图2 项目红线范围及四至图





附图3 项目总平面布置图

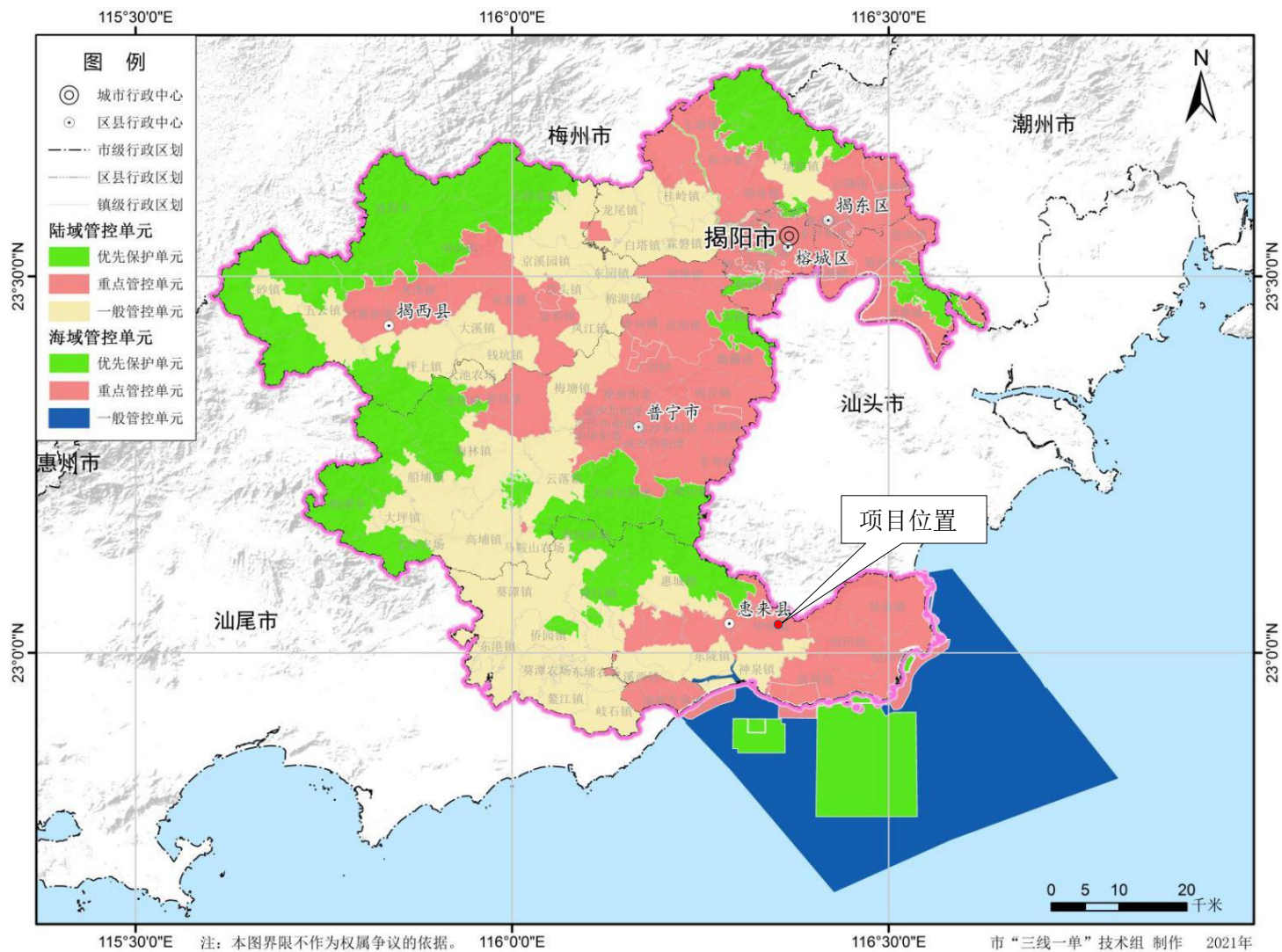


附图4 敏感点分布图





附图5 揭阳市生态分级控制图





附图6 揭阳市饮用水源保护区分布图

揭阳市饮用水源保护区分布图

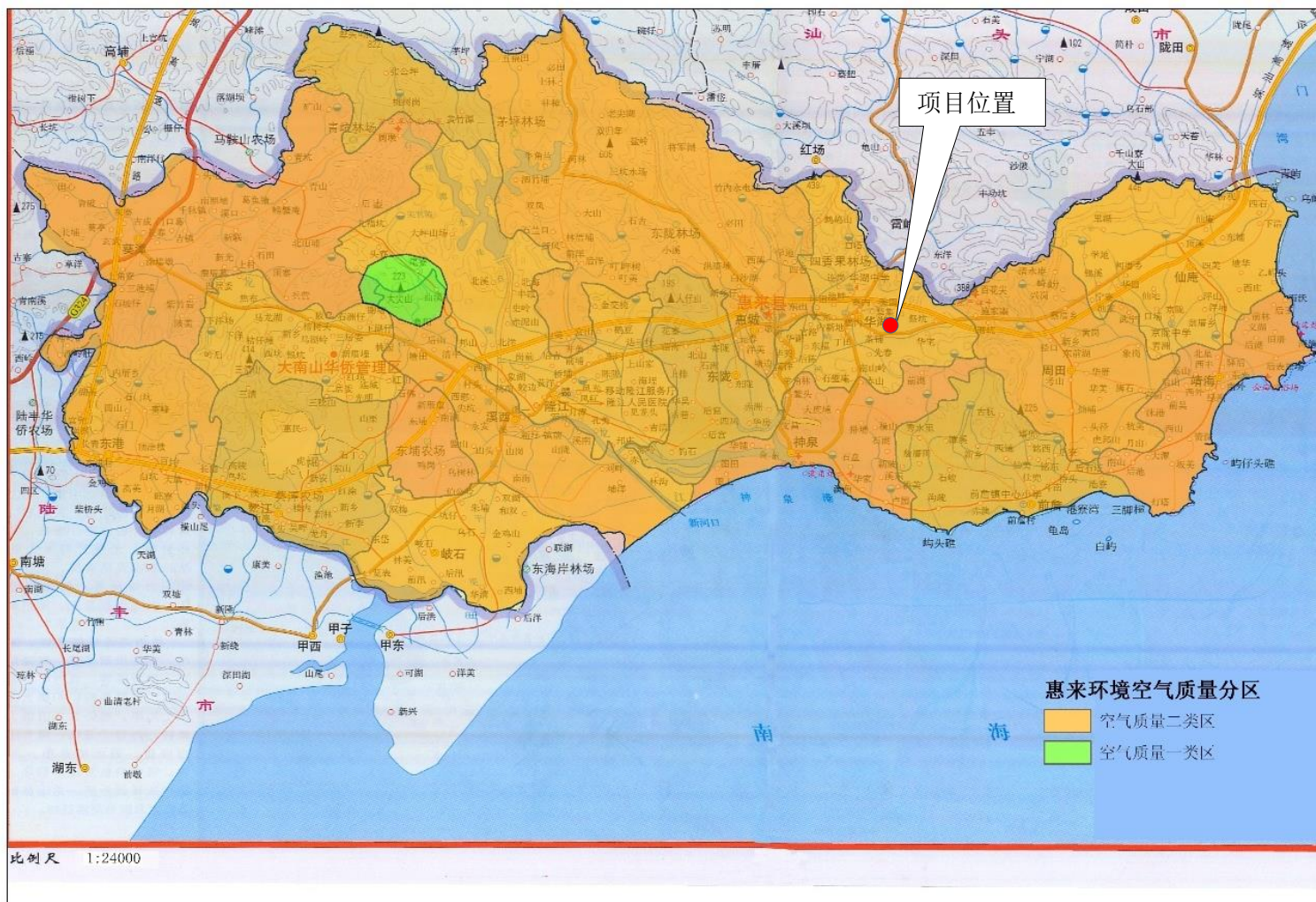




附图7 惠来县地表水功能区划图

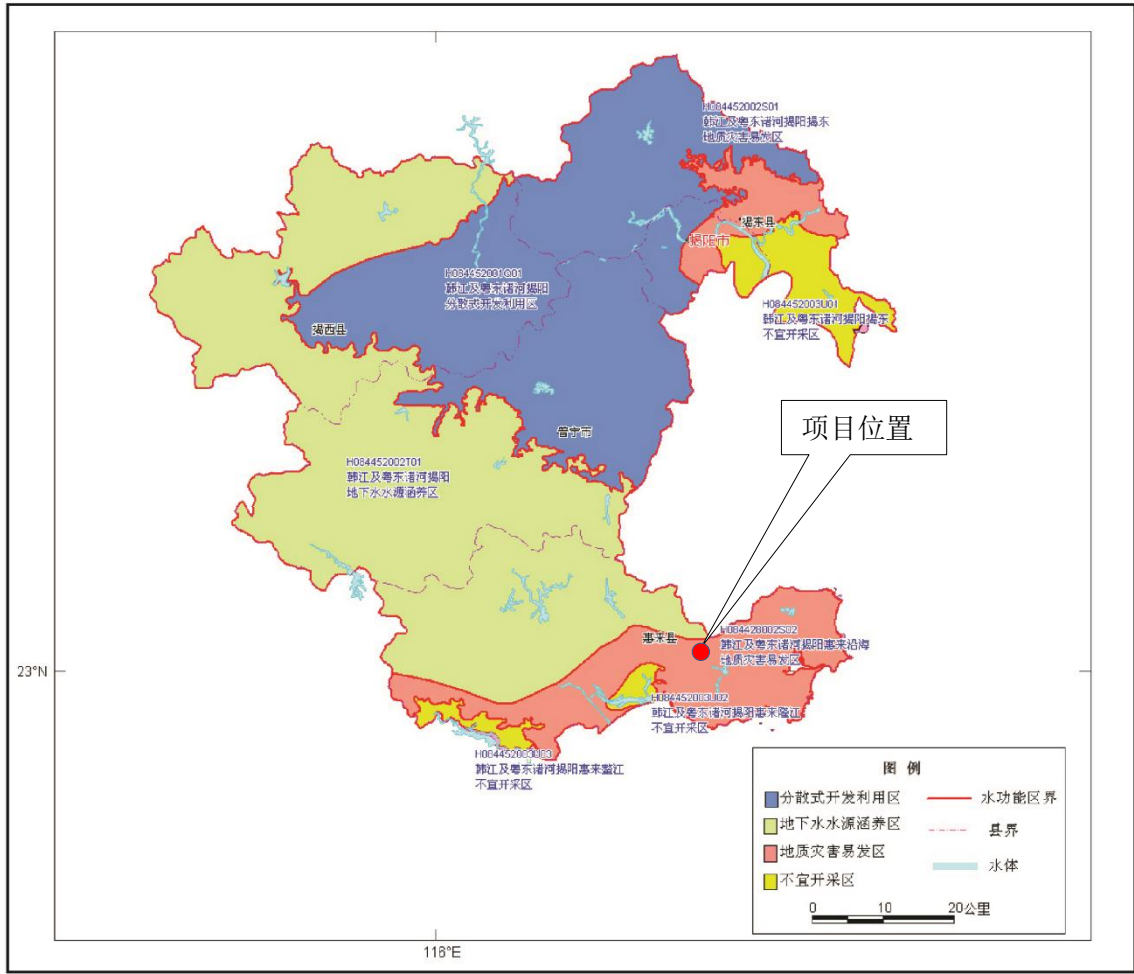


附图8 惠来县环境空气质量分区图





附图9 地下水环境功能区划图



附图10 惠来县声环境功能区划图

